

P9436a

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Fumiaki Miyahara, et al. Group Art Unit: Not Yet Assigned

Serial No.: Unknown

Examiner: Not Yet Assigned

Filed: Herewith

Title: Radio-Controlled Timepiece and Control Method For The Same

CERTIFICATION UNDER 37 CFR 1.10

"Express Mail" Mailing Label Number: EV 311301424 US

Date of Deposit: March 30, 2004

I hereby certify that this application transmittal, enclosed patent application, and other items identified on the enclosed postcard are being deposited with the United States Postal Service in an envelope as "Express Mail Post Office to Addressee" under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to Mail Stop Patent Application, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.


Ann F. George

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Enclosed are the certified copies of the Japanese patent applications listed below. The claim of priority under 35 USC §119 in the above-identified application is based on these Japanese patent applications.

Japanese Patent Applications

<u>Number</u>	<u>Date Filed</u>
2003-94457	3/31/03
2004-18258	1/27/04

Respectfully submitted,



Rosalio Haro

Registration No. 42,633

Please address all correspondence to:
Epson Research and Development, Inc.
Intellectual Property Department
150 River Oaks Parkway, Suite 225
San Jose, CA 95134
Customer No. 20178
Phone: (408) 952-6000
Facsimile: (408) 954-9058
Date: March 30, 2004





【書類名】 特許願
【整理番号】 EPS0929
【提出日】 平成16年 1月27日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G04C 3/00
G04C 9/00
G04C 11/00

【発明者】
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
【氏名】 宮原 史明

【発明者】
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
【氏名】 清水 栄作

【特許出願人】
【識別番号】 000002369
【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】
【識別番号】 100079083
【弁理士】
【氏名又は名称】 木下 實三
【電話番号】 03(3393)7800

【選任した代理人】
【識別番号】 100094075
【弁理士】
【氏名又は名称】 中山 寛二
【電話番号】 03(3393)7800

【選任した代理人】
【識別番号】 100106390
【弁理士】
【氏名又は名称】 石崎 剛
【電話番号】 03(3393)7800

【先の出願に基づく優先権主張】
【出願番号】 特願2003- 94457
【出願日】 平成15年 3月31日

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 021924
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0014977

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

時刻情報を含む標準電波を受信する受信手段と、基準信号源からの基準信号に基づいて時刻を計時する計時手段と、指針を有しこの指針により前記時刻を表示する時刻表示手段と、前記時刻に基づいて前記指針を運針させる駆動手段と、所定の入力操作により前記時刻表示手段を変更可能とする外部操作部材とを具備し、前記受信手段で受信した時刻情報に基づいて前記時刻を修正する電波修正時計であって、

前記外部操作部材の所定の入力操作を検出する操作検出手段と、

この操作検出手段にて前記所定の入力操作を検出すると、前記計時手段にて計時される時刻の秒情報のみを所定値に設定し、前記計時手段による計時を開始させる制御部と、

前記所定の入力操作後に前記時刻情報を最初に受信した時点の前記計時手段の秒情報と前記受信した時刻情報の秒情報との時間差に基づいて前記時刻表示手段にて表示される時刻を修正する時刻修正手段と、

を具備したことを特徴とした電波修正時計。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電波修正時計において、

計時される時刻情報が記憶される計時時刻記憶手段と、

受信手段で受信した時刻情報が記憶されるとともに、この時刻情報を基準信号源からの基準信号によって更新した現時刻情報が記憶される現時刻記憶手段と、を備え、

前記制御部は、前記操作検出手段にて前記所定の入力操作を検出すると、前記計時時刻記憶手段に記憶される時刻情報のうち、秒情報のみを所定値に設定し、

前記時刻修正手段は、所定の入力操作後に前記時刻情報を最初に受信した時点の前記計時時刻記憶手段に記憶された秒情報と、受信されて前記現時刻記憶手段に記憶された時刻情報の秒情報との時間差に基づいて前記時刻表示手段にて表示される時刻を修正することを特徴とした電波修正時計。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の電波修正時計において、

前記時刻修正手段は、所定の入力操作後に時刻情報を最初に受信した際に、前記時間差を求めた後、前記計時時刻記憶手段に記憶される時刻情報を前記受信した時刻情報に修正することを特徴とする電波修正時計。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の電波修正時計において、

前記制御部は、前記所定値に設定されて計時された秒情報が前記受信した時刻情報の秒情報に対して -30 秒以内の時間差であればその時間差で遅れていると判断し、+30 秒以内の時間差であればその時間差で進んでいると判断し、

前記時刻修正手段は、これらの判断に基づいて前記表示される時刻を修正することを特徴とした電波修正時計。

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の電波修正時計において、

前記制御部は、所定値として計時される時刻の秒情報を 0 秒に設定することを特徴とした電波修正時計。

【請求項 6】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の電波修正時計において、

前記制御部は、所定値として計時される時刻の秒情報を 0 秒に設定し、前記計時手段の 0 秒に設定されて計時された秒情報が前記受信した時刻情報の秒情報に対して 0 秒以上 30 秒未満の時間差であればその時間差で進んでいると判断し、30 秒以上 60 秒未満の時間差であればその時間差で遅れていると判断し、

前記時刻修正手段は、これらの判断に基づいて前記表示される時刻を修正することを特徴とした電波修正時計。

【請求項 7】

時刻情報を含む標準電波を受信する受信手段と、基準信号源からの基準信号に基づいて時刻を計時する計時手段と、前記時刻を表示する指針を有するアナログ式時刻表示手段と、前記時刻に基づいて前記アナログ式時刻表示手段を駆動させる駆動手段と、所定の入力操作により前記時刻表示手段を変更可能とする外部操作部材と、前記外部操作部材の所定の入力操作を検出する操作検出手段と、前記受信手段で受信した時刻情報に基づいて前記時刻を修正する時刻修正手段とを備えた電波修正時計であって、

前記時刻修正手段は、前記操作検出手段で外部操作部材の所定の入力操作を検出した後、最初に時刻情報を受信した際は、受信した時刻情報の少なくとも一部の受信情報で、前記計時手段で計時される時刻情報のうち、対応する時刻情報を設定し、

その後、外部操作部材の所定の入力操作を検出するまでは、時刻情報を受信すると、受信した時刻情報と前記計時される時刻情報とを比較し、その時間差に基づいて計時される時刻情報および指針を修正することを特徴とした電波修正時計。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の電波修正時計において、

計時される時刻情報が記憶される計時時刻記憶手段と、

受信手段で受信した時刻情報が記憶されるとともに、この時刻情報を基準信号源からの基準信号によって更新した現時刻情報が記憶される現時刻記憶手段と、を備え、

前記時刻修正手段は、前記操作検出手段で外部操作部材の所定の入力操作を検出した後、最初に時刻情報を受信した際は、受信した時刻情報の少なくとも一部の受信情報を前記計時時刻記憶手段に設定し、

その後、外部操作部材の所定の入力操作を検出するまでは、時刻情報を受信すると、受信した時刻情報と前記計時時刻記憶手段の時刻情報とを比較し、その時間差に基づいて計時時刻記憶手段の時刻情報および指針を修正することを特徴とした電波修正時計。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の電波修正時計において、

前記アナログ式時刻表示手段は、時、分、秒からなる時間情報を指示する指針と、日を含む暦情報を指示するアナログ式暦表示手段とを備え、

前記計時手段は、前記時間情報および暦情報を含む時刻情報を計時可能に構成され、

前記時刻修正手段は、前記操作検出手段で外部操作部材の所定の入力操作を検出した後、最初に時刻情報を受信した際に、受信した時刻情報の少なくとも暦情報を前記計時時刻記憶手段に設定することを特徴とした電波修正時計。

【請求項 10】

請求項 7 ないし請求項 9 のいずれかに記載の電波修正時計において、

制御部を有するとともに、

前記標準電波の時刻情報は、1 秒間隔で信号を発信しており、

前記制御部は、受信した時刻情報の各信号の変化タイミングと、計時手段における基準信号の変化タイミングとを比較し、受信情報の変化タイミングに対する計時手段の変化タイミングが +0.5 秒以内である場合にはその時間差で時計が進んでいると判断し、-0.5 秒以内である場合にはその時間差で時計が遅れていると判断し、

前記時刻修正手段は、これらの判断に基づいて前記計時される時刻を修正することを特徴とした電波修正時計。

【請求項 11】

計時され指針により表示される時刻を、受信した時刻情報を含む標準電波に基づいて修正する電波修正時計の制御方法であって、

前記表示される時刻を変更可能な外部操作部材による所定の入力操作を認識すると、前記計時する時刻の秒情報のみを所定値に設定し、かつ計時を開始するとともに、この所定値に設定してから前記時刻情報を最初に受信した時点の計時された時刻の秒情報と前記受信した時刻情報の秒情報との時間差に基づいて前記表示される時刻を修正する

ことを特徴とする電波修正時計の制御方法。

【請求項 12】

計時され指針を有するアナログ式時刻表示手段により表示される時刻を、受信した時刻情報を含む標準電波に基づいて修正する電波修正時計の制御方法であって、

前記表示される時刻を変更可能な外部操作部材による所定の入力操作を認識後、最初に時刻情報を受信した際に、受信した時刻情報の少なくとも一部の受信情報で前記計時手段で計時される時刻情報のうちの対応する計時時刻情報を設定し、

その後、外部操作部材の所定の入力操作を検出するまでは、時刻情報を受信すると、受信した時刻情報と前記計時される時刻情報とを比較し、その時間差に基づいて計時される時刻情報および指針を修正することを特徴とした電波修正時計の制御方法。

【書類名】 明細書**【発明の名称】 電波修正時計およびその制御方法****【技術分野】****【0001】**

本発明は、電波修正時計および電波修正時計の制御方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、時刻情報を含む電波（長波標準電波）を受信し、その時刻情報で時刻を自動的に修正して表示する電波修正時計が利用されている。特に、従来の電波修正時計は、クロック（置き時計や掛け時計）が中心であったが、近年、携帯型のウォッチ（腕時計など）にも組み込まれるようになってきている。

ところで、指針式の電波修正時計において、光センサや電氣的接点などを用いて指針状況すなわち指針の位置を検出し、指針の位置が受信した時刻情報となるように修正するもの（例えば、特許文献1）や、竜頭あるいはスイッチボタンの操作により指針を所定の時刻に合わせ、その時刻に対応するカウンタ値と受信した時刻情報とを比較して修正するもの（例えば、特許文献2）などの構成が取られている。

【0003】

特許文献1に記載の針位置検出を実施するものは、指針を運針させるための歯車に所定の孔を設け、その孔が光センサの光路上に位置することで指針の位置を検出する構成が採られている。

しかしながら、この方法では、時計の厚さ寸法の方で光路を設ける構成となることから、小型化が図れないとともに、例えばウォッチに使用するような小型で精巧な歯車に孔を設ける作業は極めて煩雑である。さらに、指針が所定の時刻となる状態で孔が光路上に位置する状態に組み立てなければならない。このように、製造作業性の向上や生産性の向上、コストの低減などが図れないとともに、小型化が図れない。また、光センサを動作させる消費電力も別途必要となり、使用可能時間が短くなるおそれもある。

【0004】

特許文献2に記載の時刻合わせの操作を実施するものは、竜頭の操作により時計、分針および秒針を所定の時刻（例えば0時0分0秒）を指示する位置に変更する。この操作により、時、分、秒の各針位置カウンタを所定の時刻に対応する所定の時刻のカウント値に設定する。同時に、時刻をカウントする時、分、秒の各時刻カウンタに時刻情報入力回路から時刻情報を入力する。そして、時刻カウンタのカウント値に針位置カウンタのカウント値が一致するまで、針位置カウンタをカウントアップあるいはダウンなどし、このカウント値のアップあるいはダウンと対応して時計、分針および秒針を運針させて時刻修正する。

しかしながら、この方法では、指針を所定の時刻（例えば12時位置）に時刻合わせする操作により、電波修正時計内の針位置カウンタのカウント値と時計、分針および秒針の位置とを同期させて初期化する操作を必ず行わなければならない、時刻修正のための操作が煩雑となるとともに、時分秒の各情報を処理することとなり、制御工程も複雑となる。

【0005】

【特許文献1】 特開平8-179058号公報（第2頁右欄-第3頁右欄）

【特許文献2】 特開平6-258461号公報（第7頁左欄-第7頁右欄：第4の実施例）

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

上述したように、特許文献1に記載のような従来の電波修正時計では、指針の運針のための歯車に高精度に孔を設けて高精度に組み立てなければならない、製造性の向上およびコストの低減が図れないとともに、構成上の制約により小型化も図れない。さらには、消費電力が増大して使用可能時間の短縮も図れないなどのおそれもある点が問題点の一例とし

て挙げられる。

また、特許文献 2 に記載のような従来の電波修正時計では、竜頭の操作により時針、分針、秒針を所定の時刻（例えば 0 時 0 分 0 秒）に移動して針位置カウンタを初期化することで、電波修正時計内の計時する時刻のカウント値と時分秒の各指針の位置との同期を取って修正するので、すべての指針を所定の位置まで移動しなければならず、修正作業が煩雑で制御工程も複雑となる点が問題点の一例として挙げられる。特に、一般的な時計では、竜頭の回転操作によって時針および分針を連動させて針位置を修正するため、指針の位置によっては分針を何周分か回転させて時針を所定の位置に移動させなければならず、操作が煩雑となる。

【0007】

本発明の目的は、このような問題点に鑑みて、製造作業性および生産性の向上が図れるとともにコストの低減が図れ操作が容易な電波修正時計およびその制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

第 1 の発明の電波修正時計は、時刻情報を含む標準電波を受信する受信手段と、基準信号源からの基準信号に基づいて時刻を計時する計時手段と、指針を有しこの指針により前記時刻を表示する時刻表示手段と、前記時刻に基づいて前記指針を運針させる駆動手段と、所定の入力操作により前記時刻表示手段を変更可能とする外部操作部材とを具備し、前記受信手段で受信した時刻情報に基づいて前記時刻を修正する電波修正時計であって、前記外部操作部材の所定の入力操作を検出する操作検出手段と、この操作検出手段にて前記所定の入力操作を検出すると、前記計時手段にて計時される時刻の秒情報のみを所定値に設定し、前記計時手段による計時を開始させる制御部と、前記所定の入力操作後に前記時刻情報を最初に受信した時点の前記計時手段の秒情報と前記受信した時刻情報の秒情報との時間差（時間差分）に基づいて前記時刻表示手段にて表示される時刻を修正する時刻修正手段と、を具備したことを特徴とするものである。

【0009】

このような本発明では、外部操作部材の所定の入力操作を操作検出手段にて検出すると、計時手段にて計時する時刻の秒情報のみを所定値に設定する。そして、受信した時刻情報の秒情報に対して設定した設定値の時間差を認識し、この時間差に基づいて前記時刻表示手段にて表示される時刻を修正する。このことにより、例えば外部操作部材にて指針により表示される時刻の時情報および分情報を時刻情報に対応する時刻に手動にて変更することで、計時する時刻の時情報や分情報までも設定しなくても、指針にて表示される時刻と計時する時刻との同期が図れ、簡単な構成で容易な時刻修正が得られる。すなわち、外部操作部材の所定の入力操作を検出すると、計時される時刻の秒情報は所定値に設定されるため、前記入力操作を行う際に、秒針を前記所定値に対応する位置に合わせておくことで秒針と計時される秒情報とは同期をとることができる。従って、前記外部操作部材の入力操作を行うタイミングが、現時刻（現実の時刻、日本においては日本標準時）に対して僅かにずれても、受信時刻情報の秒情報に対する計時時刻の秒情報の時間差で指針を修正することで自動的に現時刻に秒針を合わせることができる。なお、時針および分針は手動修正時に現時刻に合わせておけば、前記外部操作部材の入力操作を行うタイミングによって現時刻とずれる可能性は殆どないので、実際には時、分、秒の各指針を現時刻に合わせて修正することができる。なお、前記時刻表示手段にて表示される前記時刻の修正は、前記時刻修正手段が、前記時間差に基づいて前記駆動手段を制御して前記指針を運針させて行えばよい。また、時刻情報を最初に受信して表示時刻を修正した後、外部操作部材の所定の入力操作を検出するまでは、時刻情報を受信すると、受信した時刻情報と前記計時される時刻情報とを比較し、その時間差に基づいて計時される時刻情報および指針を修正する、いわゆる電波修正時計の一般的な修正処理を行う。

【0010】

ここで、計時される時刻情報が記憶される計時時刻記憶手段と、受信手段で受信した時

刻情報が記憶されるとともに、この時刻情報を基準信号源からの基準信号によって更新した現時刻情報が記憶される現時刻記憶手段と、を備え、前記制御部は、前記操作検出手段にて前記所定の入力操作を検出すると、前記計時時刻記憶手段に記憶される時刻情報のうち、秒情報のみを所定値に設定し、前記時刻修正手段は、所定の入力操作後に前記時刻情報を最初に受信した時点の前記計時時刻記憶手段に記憶された秒情報と、受信されて前記現時刻記憶手段に記憶された時刻情報の秒情報との時間差に基づいて前記時刻表示手段にて表示される時刻を修正することが好ましい。

この際、計時時刻記憶手段および現時刻記憶手段は、基準信号の入力によって更新されるカウンタなどで構成すればよい。

このような構成においても、前記外部操作部材の入力操作を行うタイミングが、現時刻に対して僅かにずれても、受信時刻情報の秒情報に対する計時時刻の秒情報の時間差で指針を修正することで自動的に現時刻に秒針を合わせることができる。

【0011】

また、前記時刻修正手段は、所定の入力操作後に時刻情報を最初に受信した際に、前記時間差を求めた後、前記計時時刻記憶手段に記憶される時刻情報を前記受信した時刻情報に修正することが好ましい。

【0012】

このような本発明では、計時手段にて計時する時刻、つまり計時時刻記憶手段に記憶される時刻情報を、受信した時刻情報に修正させることで、手動で指針を現時刻に合わせておけば、その時点で計時時刻記憶手段の時刻情報と指針とが同期していなくても、標準電波を受信した時点でこれらの同期を図ることができる。従って、従来のように、針位置センサを設ける必要はなく、かつ、指針を所定の位置まで移動して計時時刻情報との同期を図る操作も不要にできるため、針位置センサを設けた時計に比べて部品点数を少なくできて製造作業性および生産性を向上できてコストも低減できるとともに、指針の同期操作が必要な時計に比べて指針の修正操作を容易にできる。

【0013】

そして、第1の発明において、前記制御部は、前記所定値に設定されて計時された秒情報が前記受信した時刻情報の秒情報に対して -30 秒以内（ 0 秒未満でかつ -30 秒以上）の時間差であればその時間差で遅れていると判断し、 $+30$ 秒以内（ 0 秒以上でかつ $+30$ 秒以下）の時間差であればその時間差で進んでいると判断し、前記時刻修正手段は、これらの判断に基づいて前記表示される時刻を修正することが好ましい。

このような構成では、受信した時刻情報の秒情報に対する計時手段の時刻の所定値に設定されかつ計時により更新された秒情報の時間差が -30 秒以内であればその時間差で時刻が遅れていると判断し、時間差が $+30$ 秒以内であればその時間差で時刻が進んでいると判断し、これらの判断に基づいて時刻を修正する。このことにより、時報に応じて所定の入力操作を行った際に、その操作が時報に対して ± 30 秒以内のずれであれば、自動的にそのずれを修正できる。従って、入力操作を厳密なタイミングで行う必要が無く、利用者が操作しやすい電波修正時計とすることができ、単に計時する時刻の秒情報のみを所定値に設定する簡便な処理でも、容易に良好な時刻修正が図れる。

なお、各秒情報を比較する際に、秒情報のみで比較した場合には、計時手段の秒情報と、受信時刻情報の秒情報との差が 30 秒以下となるように判断して時間差を求めればよい。すなわち、受信時刻情報の秒情報を基準とし、その秒情報に対して、計時手段の秒情報が $+30$ 秒以内の範囲にある場合には、その時間差だけ進んでいると判断し、 -30 秒以内の範囲にある場合には、その時間差だけ遅れていると判断すればよい。

この際、計時手段の秒情報と、受信時刻情報の秒情報との差が 30 秒の場合は、 $+30$ 秒進んでいると判断することもできるし、 -30 秒遅れていると判断することもできる。この際、どちらに判断するかは、予め適宜設定しておいてもよいし、各時刻情報の分情報を参照して判断してもよい。すなわち、各秒情報を比較する際に、分情報も参考にすれば、設定された秒情報が受信した秒情報に対して -30 秒以内であるか、 $+30$ 秒以内であるかを区別することができる。

なお、前記進み遅れの具体的な判断は、例えば次のようにすればよい。すなわち、受信時刻情報の秒情報が 0 秒の場合には、計時手段の秒情報が、0 秒以上でかつ 3 0 秒未満の場合に、時間差は + 3 0 秒以内で進んでいると判断し、3 0 秒以上でかつ 6 0 秒未満の場合に、- 3 0 秒以内で遅れていると判断してもよい。また、受信時刻情報の秒情報が 0 秒の場合に、計時手段の秒情報が、0 秒以上でかつ 3 0 秒以下の場合に、時間差は + 3 0 秒以内で進んでいると判断し、3 0 秒より大きくかつ 6 0 秒未満の場合に、- 3 0 秒以内で遅れていると判断してもよい。

【0 0 1 4】

そして、前記制御部は、所定値として計時される時刻の秒情報を 0 秒に設定することが好ましい。すなわち、制御部で設定される秒情報の所定値は、0 秒であることが好ましい。

このことにより、例えば手動により時刻を変更する際に、秒針が 0 時（1 2 時）を指す状態で操作すればよく、一般的な時計における時刻修正操作と同じ操作にできるため、操作が容易となるとともに、進み状態あるいは遅れ状態の判断が容易となる。

【0 0 1 5】

また、前記制御部は、所定値として計時される時刻の秒情報を 0 秒に設定し、前記計時手段の時刻の 0 秒に設定されて計時された秒情報が前記受信した時刻情報の秒情報に対して 0 秒以上 3 0 秒未満の時間差であればその時間差で進んでいると判断し、3 0 秒以上 6 0 秒未満の時間差であればその時間差で遅れていると判断し、前記時刻修正手段は、これらの判断に基づいて前記表示される時刻を修正することが好ましい。

このような構成では、計時手段の時刻の 0 秒に設定された秒情報と受信した時刻情報の秒情報との時間差において、時間差が 0 秒以上 3 0 秒未満であればその時間差で時刻が進んでいると判断し、3 0 秒以上 6 0 秒未満であればその時間差で時刻が遅れていると判断し、これらの判断に基づいて時刻を修正する。このことにより、単に計時する時刻の秒情報のみを 0 秒に設定する簡便な処理でも、容易に良好な時刻修正が図れる。

【0 0 1 6】

第 2 の発明の電波修正時計は、時刻情報を含む標準電波を受信する受信手段と、基準信号源からの基準信号に基づいて時刻を計時する計時手段と、前記時刻を表示する指針を有するアナログ式時刻表示手段と、前記時刻に基づいて前記アナログ式時刻表示手段を駆動させる駆動手段と、所定の入力操作により前記時刻表示手段を変更可能とする外部操作部材と、前記外部操作部材の所定の入力操作を検出する操作検出手段と、前記受信手段で受信した時刻情報に基づいて前記時刻を修正する時刻修正手段とを備えた電波修正時計であって、前記時刻修正手段は、前記操作検出手段で外部操作部材の所定の入力操作を検出した後、最初に時刻情報を受信した際は、受信した時刻情報の少なくとも一部の受信情報で、前記計時手段で計時される時刻情報（計時時刻情報）のうち、対応する時刻情報を設定し、その後、外部操作部材の所定の入力操作を検出するまでは、時刻情報を受信すると、受信した時刻情報と前記計時される時刻情報とを比較し、その時間差に基づいて計時される時刻情報および指針を修正することを特徴とするものである。

【0 0 1 7】

このような本発明では、電池交換後などで計時手段が初期化されて計時時刻と、指針等のアナログ式時刻表示手段が指示する時刻が一致していない場合等に、利用者が外部操作部材にて指針を現時刻に合わせた状態で、竜頭等の外部操作部材の所定の入力操作を行うと、計時時刻情報と指針との同期が取れていない状態のまま運針を開始する。その後、時刻情報を最初に受信した際に、その受信時刻情報の少なくとも一部の受信情報を計時時刻情報に設定する。ここで、少なくとも一部の受信情報とは、時刻情報のうち、例えば、時、分、秒の時間情報のみ、あるいは、日、曜等の暦情報のみでもよいし、これらの時間情報および暦情報の両方の情報でもよい。

このようにすると、時刻情報を指示する現時刻と指針が指示する時刻（時間情報や暦情報）とは最初の針合わせ操作で一致しており、さらに、時刻情報の一部を計時時刻情報に設定することで、計時時刻情報も指針と一致する。従って、その後は、計時時刻情報と指

針との同期が取れているので、受信した時刻情報による時刻修正も正しく行うことができる。

このため、本発明では、特許文献1のような針位置センサを設ける必要もなく、かつ、特許文献2のような内部カウンタと指針との同期化を行う必要もなく、指針を現時刻に合わせて押し込むという、一般的なアナログ時計における針合わせ操作と同様の操作を行うだけで、電波修正時計における計時時刻と針位置との同期化を行うことができ、時計の構成を簡易にできてコストの低減が図れ、かつ操作性も向上できる。

すなわち、本発明では、時刻表示手段にて表示される時刻を変更可能な外部操作部材の所定の入力操作を操作検出手段にて検出した後、最初に時刻情報を受信すると、その受信情報の少なくとも一部の情報を、前記計時時刻情報に設定する。従って、計時時刻情報の値は、前記所定の入力操作時の初期化の有無に関係なく、受信時刻つまり現時刻に正しく修正される。このことにより、例えば外部操作部材にてアナログ式時刻表示手段のうち、前記受信情報で計時時刻情報に設定される情報、例えば、日や曜等の暦（カレンダー情報）のみを前記受信情報で設定する場合には、その暦情報を外部操作部材で現時刻に手動にて変更することで、計時時刻情報とアナログ式時刻表示手段とのイニシャライズを行ったり、アナログ式時刻表示手段の指示位置を検出するセンサを設けなくても、計時時刻情報が受信情報で上書きされた時点で、計時時刻情報の値と、アナログ式時刻表示手段の指示値とが一致してその同期が図れ、簡単な構成で容易な時刻修正が得られる。

【0018】

第2の発明において、計時される時刻情報が記憶される計時時刻記憶手段と、受信手段で受信した時刻情報が記憶されるとともに、この時刻情報を基準信号源からの基準信号によって更新した現時刻情報が記憶される現時刻記憶手段と、を備え、前記時刻修正手段は、前記操作検出手段で外部操作部材の所定の入力操作を検出した後、最初に時刻情報を受信した際は、受信した時刻情報の少なくとも一部の受信情報を前記計時時刻記憶手段に設定し、その後、外部操作部材の所定の入力操作を検出するまでは、時刻情報を受信すると、受信した時刻情報と前記計時時刻記憶手段の時刻情報とを比較し、その時間差に基づいて計時時刻記憶手段の時刻情報および指針を修正することが好ましい。

この際、計時時刻記憶手段および現時刻記憶手段は、基準信号の入力によって更新されるカウンタなどで構成すればよい。

この場合も、針位置センサを設ける必要もなく、かつ、計時時刻情報と指針との同期化を行う必要もなく、指針を現時刻に合わせて押し込むという、一般的なアナログ時計における針合わせ操作と同様の操作を行うだけで、電波修正時計における計時時刻と針位置との同期化を行うことができ、時計の構成を簡易にできてコストの低減が図れ、かつ操作性も向上できる。

【0019】

この第2の発明において、前記アナログ式時刻表示手段は、時、分、秒からなる時間情報を指示する指針（アナログ式時間表示手段）と、日を含む暦情報を指示するアナログ式暦表示手段とを備え、前記計時手段は、前記時間情報および暦情報を含む時刻情報を計時可能に構成され、前記時刻修正手段は、前記操作検出手段で外部操作部材の所定の入力操作を検出した後、最初に時刻情報を受信した際に、受信した時刻情報の少なくとも暦情報を前記計時時刻記憶手段に設定することが好ましい。

このような構成では、時、分、秒からなる時間情報を指示するアナログ式時間表示手段、通常、時針、分針、秒針からなる指針と、日を含む暦情報を指示するアナログ式暦表示手段、例えば日車や曜車とを備え、外部操作部材の所定の入力操作を検出した後、最初に時刻情報を受信した際に、受信した時刻情報の暦情報のみを前記計時時刻記憶手段に設定してもよいし、暦情報と時間情報との両方を計時時刻記憶手段に設定してもよいが、受信した時刻情報の暦情報のみを前記計時時刻記憶手段に設定することがより好ましい。

【0020】

また、第2の発明において、時、分、秒からなる時間情報を指示する指針の位置情報を検出する指針位置検出手段を備え、前記時刻修正手段は、前記操作検出手段で外部操作部

材の所定の入力操作を検出した後、最初に時刻情報を受信した際に、受信した時刻情報の暦情報のみを前記計時時刻記憶手段に設定することでもよい。

受信した時刻情報のうち、暦情報のみを前記計時時刻記憶手段に設定する場合、時間情報は従来の電波時計と同様に、計時時刻記憶手段と指針とのイニシャライズを行ったり、指針の位置を検知する指針位置検出手段（針位置センサ）を設けて処理すればよい。

この場合、日車などをアナログ式暦表示手段の位置を検知するセンサを設けたり、イニシャライズを行う必要がないため、時刻修正操作を容易に行うことができ、時計を小型化できる。特に、日車は1～31日まで移動させなければならず、イニシャライズが必要な場合には、その移動修正操作が煩雑になり、センサを設けるとその分、時計内のスペースが必要となって時計の小型化や薄型化が図れなくなる。これに対し、本発明では、時刻修正操作を容易に行うことができ、時計を小型化、薄型化できる。

なお、指針位置検出手段を設ければ、電波受信時に指針を自動的に現時刻に修正できるので、電波修正時計としての使い勝手を向上できる利点もある。

【0021】

また、アナログ式暦表示手段だけでなく、アナログ式時間表示手段も手動操作で現時刻の時間情報に合わせ、計時時刻記憶手段の時間情報部分を受信情報で設定するようにした場合には、指針位置検出手段も不要にでき、イニシャライズ操作も不要にできるので、時計を小型、薄型化でき、時刻修正操作も通常のアナログクォーツ時計と同様に行えて、容易に行うことができる。

【0022】

ここで、第2の発明の電波修正時計は、制御部を有するとともに、前記標準電波の時刻情報は、1秒間隔で信号を発信しており、前記制御部は、受信した時刻情報の各信号の変化タイミングと、計時手段における基準信号の変化タイミングとを比較し、受信情報の変化タイミングに対する計時手段の変化タイミングが+0.5秒以内（0秒以上でかつ+0.5秒以下）である場合にはその時間差で時計が進んでいると判断し、-0.5秒以内（0秒未満でかつ-0.5秒以上）である場合にはその時間差で時計が遅れていると判断し、前記時刻修正手段は、これらの判断に基づいて前記計時される時刻を修正することが好ましい。

【0023】

このような構成では、例えば、利用者が指針を現時刻に移動し、時報等に合わせて外部操作部材を入力操作する針合わせタイミングが多少ずれても、そのずれを自動的に修正できるので、表示される時刻を高精度で現時刻に合わせることができる。なお、ずれ量が±0.5秒よりも大きい場合には、例えば、1秒程度ある場合には、そのずれ量を修正することはできないが、利用者が時報に合わせて操作する場合のずれ量は、通常±0.5秒以内であるため、通常は正しい時刻に修正することができる。

【0024】

第3の発明の電波修正時計の制御方法は、計時され指針により表示される時刻を、受信した時刻情報を含む標準電波に基づいて修正する電波修正時計の制御方法であって、前記表示される時刻を変更可能な外部操作部材による所定の入力操作を認識すると、前記計時する時刻の秒情報のみを所定値に設定し、かつ計時を開始するとともに、この所定値に設定してから前記時刻情報を最初に受信した時点の計時時刻の秒情報と前記受信した時刻情報の秒情報との時間差に基づいて前記表示される時刻を修正することを特徴とするものである。

この第3の発明の電波修正時計の制御方法によれば、上述した第1の発明と同様の作用効果を奏する。

【0025】

第3の発明において、前記計時される時刻の所定値に設定された秒情報の前記受信した時刻情報の秒情報に対する時間差を認識し、この認識した時間差が-30秒以内であればその時間差で遅れていると判断する一方、+30秒以内であればその時間差で進んでいると判断し、これらの判断に基づいて前記計時される時刻を修正することが好ましい。

そして、前記所定値は、0秒であることが好ましい。

また、前記所定値は、0秒であり、前記計時される時刻の0秒に設定された秒情報の前記受信した時刻情報の秒情報に対する時間差を認識し、この認識した時間差が0秒以上29秒以内であればその時間差で進んでいると判断する一方、30秒以上59秒以内であればその時間差で遅れていると判断し、これらの判断に基づいて前記時刻を修正することが好ましい。

そして、前記計時する時刻は、前記認識した時間差に基づいて修正することが好ましい。
これらの構成によれば、上述した第1の発明における他の態様と同様の作用効果を奏する。

【0026】

第4の発明の電波修正時計の制御方法は、計時され指針を有するアナログ式時刻表示手段により表示される時刻を、受信した時刻情報を含む標準電波に基づいて修正する電波修正時計の制御方法であって、前記表示される時刻を変更可能な外部操作部材による所定の入力操作を認識後、最初に時刻情報を受信した際に、受信した時刻情報の少なくとも一部の受信情報で、前記計時手段で計時される時刻情報のうち、対応する計時時刻情報を設定し、その後、外部操作部材の所定の入力操作を検出するまでは、時刻情報を受信すると、受信した時刻情報と前記計時される時刻情報とを比較し、その時間差に基づいて計時される時刻情報および指針を修正することを特徴とするものである。

この第4の発明の電波修正時計の制御方法によれば、上述した第2の発明と同様の作用効果を奏する。

【発明の効果】

【0027】

以上説明したように、本発明の電波修正時計およびその制御方法によれば、例えば外部操作部材にて指針により表示される時刻の時情報および分情報を時刻情報に対応する時刻に手動にて変更することで、計時する時刻の時情報や分情報まで設定しなくても、指針にて表示される時刻と計時する時刻との同期が図れ、簡単な構成で容易に時刻修正できる。

また、第2および第4の発明の電波修正時計およびその制御方法によれば、例えば外部操作部材にて指針により表示される時刻の時情報、分情報、秒情報等を時刻情報に対応する時刻に手動にて変更することで、計時する時刻の時情報、分情報、秒情報まで設定しなくても、指針にて表示される時刻と計時する時刻との同期が図れ、簡単な構成で容易に時刻修正できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

〔第1実施形態〕

以下、本発明の第1実施形態を図面に基いて説明する。

なお、本実施の形態では、時計、分針および秒針を備え時刻を指針により表示する指針式時計、いわゆるアナログ時計について説明するが、本発明は、秒針を有しないものや、カレンダー機能（暦機能）を有したものなどにも適用できる。さらには、クロックあるいはウォッチのいずれにも適用できる。

【0029】

〔電波修正時計の構成〕

図1は、第1実施形態の電波修正時計100の内部構成を示すブロック図である。

図1において、100は電波修正時計で、この電波修正時計100は、ケース体101を備えている。

そして、ケース体101内には、時刻を表示する時刻表示手段200と、駆動により時刻表示手段にて時刻を表示させる駆動手段と、外部から操作するための外部操作部材としての竜頭300と、装置全体の動作を制御する制御手段400と、が設けられている。

【0030】

時刻表示手段200は、アナログ式であり、目盛を有するケース体を構成する文字板2

10と、指針である時針220、分針230および秒針240と、を備えて構成されている。なお、文字板210は、目盛が設けられたものに限らず、時刻を表す数値が表示されたもの、数値を有しない無地のもの、各種キャラクタなどが印刷されたものなど、いずれのものでもよい。さらには、文字板を有しない構成でもよい。

これら指針である時針220、分針230および秒針240は、駆動手段により適宜運針される。そして、時針220、分針230および秒針240は、文字板210の目盛に対する指針状況により時刻を表示する。なお、文字板210を設けない構成では、各時針220、分針230および秒針240の互いの回動状況により利用者が時刻を認識するようになっている。

【0031】

駆動手段は、例えばステップモータなどが利用される。この駆動手段は、制御手段400からの所定の信号により駆動し、指針を運針させる。なお、駆動手段は、ステップモータに限らず、圧電アクチュエータ等の指針を運針可能ないずれの構成でもよい。

【0032】

竜頭300は、ケース体101に対して押引操作が可能に設けられている。そして、利用者が手動により竜頭300を引き出すと、表示する時刻が変更可能な状態となり、利用者はこの引き出された状態の竜頭300を回転操作することで指針を回動させて表示する時刻を変更できる。また、竜頭300が押し込まれた状態では、手動による時刻の変更が不可能で、通常の駆動手段の駆動による運針が実施される状態となる。

【0033】

制御手段400は、例えばIC(Integrated Circuit)や各種電気部品などが搭載された回路構成で、電波修正時計100の計時および時刻修正を実施する。

そして、制御手段400には、竜頭300の操作検出手段としての外部操作部材検出回路410と、現時刻(現実の時刻、日本においては日本標準時)の時刻情報を含んだ無線情報である標準電波を受信する受信手段420と、時計100内部の発振回路431等を用いて指針で指示する時刻を計時する計時手段430と、時刻修正手段(時計時刻修正手段)440と、駆動信号発生回路450と、時刻表示駆動回路460と、制御部である制御回路470と、が構成されている。

【0034】

外部操作部材検出回路410は、例えば竜頭300の操作に連動してオンオフするオンオフスイッチなどを有している。そして、外部操作部材検出回路410は、竜頭300が引き出されて表示された時刻が変更可能な状態およびこの変更可能な状態から竜頭300が押し込まれて表示された時刻が変更不可能な状態に切替操作された所定の入力操作を検出する。また、外部操作部材検出回路410は、所定の入力操作を検出すると、所定の操作検出信号を制御回路470に出力する。

【0035】

受信手段420は、同調コンデンサなどにて構成された図示しない同調回路を備えている。そして、受信手段420は、制御回路470にて制御され、同調回路で設定された周波数の長波標準電波を図示しないアンテナで受信させるように構成されている。この受信する長波標準電波としては、例えば日本国内においては、送信周波数40kHzの「おおたかどや山(東日本)」の標準電波出力局と、送信周波数60kHzの「はがね山(西日本)」の標準電波出力局との2種類の周波数である。

また、受信手段420は、図示しない、増幅回路、バンドパスフィルタ、復調回路、デコード回路などを備え、受信した長波標準電波からデジタルデータである時刻情報すなわちタイムコードを取り出す。この取り出したタイムコードは、時刻修正手段440に出力される。

【0036】

計時手段430は、発振回路431と、分周回路432と、内部カウンタ433とを備えている。

発振回路431は、例えば水晶振動子などの図示しない基準信号源が接続されている。

そして、発振回路 431 は、基準信号源を高周波発振させ、この高周波発振により発生する発振信号を分周回路 432 に出力する。

分周回路 432 は、制御回路 470 にて制御され、発振回路 431 から出力される発振信号を受信して分周する。この分周回路 432 は、竜頭 300 の所定の入力操作（竜頭 300 の押し込み操作）を制御回路 470 が認識した際に制御回路 470 から出力される所定の信号により、分周処理をリセットする。分周処理をリセットするのは、竜頭 300 が押し込まれたタイミングと、分周回路 432 から出力される基準信号の出力タイミングとの同期を取るためである。そして、分周回路 432 は、所定の基準信号、例えば 1 Hz のパルス信号を、内部カウンタ 433、時刻修正手段 440、駆動信号発生回路 450 および制御回路 470 に出力する。

内部カウンタ 433 は、例えば時カウンタ、分カウンタ、秒カウンタ等を備えて構成され、各カウンタはアップカウンタなどにより構成される。この内部カウンタ 433 は、計時される時刻を記憶、例えば〇時〇分〇秒などの時情報、分情報および秒情報を有したカウント値として記憶する。この計時される時刻は、分周回路 432 からのパルス信号を取得することにより、秒情報のカウント値が 1 秒分ずつカウントアップされる。従って、内部カウンタ 433 は、時カウンタ、分カウンタ、秒カウンタを備えるものともいえる。このため、内部カウンタ 433 により、計時される時刻情報が記憶される計時時刻記憶手段が構成されている。なお、内部カウンタ 433 は計時時刻が記憶されるため、内部カウンタ 433 と各指針との同期が取れていれば、内部カウンタ 433 のカウント値が指示する時刻は、指針が指示する時刻に一致する。従って、内部カウンタ 433 は、指針との同期が取れている状態では、指針の針位置を指示する針位置カウンタとしても機能する。

【0037】

時刻修正手段 440 は、受信手段 420 と、計時手段 430 の分周回路 432 および内部カウンタ 433 と、制御回路 470 と、駆動信号発生回路 450 と、に接続されている。この時刻修正手段 440 は、現時刻記憶手段 441 を有している。現時刻記憶手段 441 は、各種カウンタ、例えばタイムコードを記憶するプリセットカウンタ等で構成されている。そして、時刻修正手段 440 は、外部操作部材検出回路 410 が竜頭 300 の所定の入力操作を検出して出力する操作検出信号を制御回路 470 が認識すると、この制御回路 470 の所定の信号により受信手段 420 で取得したタイムコードを現時刻記憶手段 441 に記憶させる。この現時刻記憶手段 441 に記憶される現時刻は、内部カウンタ 433 と同様に、分周回路 432 からの基準信号に基づいてカウントアップされてその都度更新される。このため、現時刻記憶手段 441 には、常時、現時刻情報が記憶されている。

【0038】

また、時刻修正手段 440 は、例えば表示された時刻を変更可能な状態から変更不可能な状態へ切替操作されたこと（竜頭 300 が引き出された状態から押し込まれた状態に操作されたこと）を制御回路 470 が認識することにより、内部カウンタ 433 のカウント値の秒情報（秒カウンタ）を「00 秒」に設定する。

そして、時刻修正手段 440 は、現時刻記憶手段 441 に記憶する現時刻情報の秒情報（受信手段 420 にて取得したタイムコードの秒情報）と、計時手段 430 で計時されて内部カウンタ 433 に記憶された計時時刻情報の秒情報とを比較し、現時刻の秒情報に対する計時時刻の秒情報の遅れ量または進み量すなわち時間差（時間差分）を認識する。

時刻修正手段 440 は、さらに、現時刻記憶手段 441 に記憶されている現時刻情報を内部カウンタ 433 にセット（上書き設定）し、かつ、前記認識した遅れ量または進み量（時間差）に応じた所定の信号を駆動信号発生回路 450 に出力する。この所定の信号の出力により、詳細は後述するが、駆動信号発生回路 450 が時刻表示駆動回路 460 を制御して、指針を適宜早送りまたは早戻しあるいは運針の停止などにて運針制御し、指針の位置を変更させる時刻修正をする。

【0039】

なお、時刻修正手段 440 は、受信手段 420 にて長波標準電波の受信に失敗してタイムコードを取得できなかった場合には、内部カウンタ 433 のカウント値との比較ができ

ないことから、受信した時刻情報を内部カウンタ 433 にセットする処理および時間差に応じて指針の位置を修正駆動する処理は実行しない。すなわち、これらの処理は受信に成功するまでは実行されない。

ここで、受信した時刻情報が正確であるか否か、すなわち時刻情報を正しく取得できたか否かは、例えば、長波標準電波であれば、1 分間隔で送信されてくる時刻情報を複数フレーム（通常は、2～3 フレーム）で受信し、受信した各時刻情報が所定の時刻差になっているか否かで判断することができる。例えば、各時刻情報を連続して受信した場合は、各時刻情報が 1 分間隔の時刻情報になっているか否かで判断する。

【0040】

駆動信号発生回路 450 は、計時手段 430 の分周回路 432 および内部カウンタ 433 と、制御回路 470 と、時刻修正手段 440 と、時刻表示駆動回路 460 とに接続されている。そして、駆動信号発生回路 450 は、時刻修正手段 440 からの所定の信号に基づいて時刻表示駆動回路 460 を適宜制御し、指針の運針状態を制御させる。

【0041】

時刻表示駆動回路 460 は、駆動手段の駆動を制御する。この時刻表示駆動回路 460 は、駆動信号発生回路 450 から出力されるパルス信号に基づいて、駆動手段を駆動させる。

具体的には、1 Hz のパルス信号を取得することにより、指針を運針、すなわち秒針が 1 秒分である 6° ずつ回転するとともにこの秒針に対応して分針 230 および時針 220 も回転する状態に運針される。また、例えば 128 Hz の早送りパルス信号を取得すると、この早送りパルス信号に基づいて駆動手段を駆動させ、指針を早送りの状態で運針させる。

【0042】

制御回路 470 は、外部操作部材検出回路 410 が接続されており、竜頭 300 の所定の入力操作を検出した外部操作部材検出回路 410 からの所定の信号を取得し、所定の入力操作がされたことを認識する。具体的には、制御回路 470 は、竜頭 300 が引き出された場合には、時刻修正モードを、時刻表示手段 200 で表示される時刻を利用者の入力操作で変更可能な状態に設定する。一方、制御回路 470 は、竜頭 300 が押し込まれた場合には、時刻修正モードを、表示される時刻を利用者の入力操作で変更不可能な状態に設定（解除）する。例えば、時刻修正モードが「1」であれば時刻修正可能な状態を表し、「0」であれば時刻修正不可能な状態を表すと設定した場合、制御回路 470 は、竜頭 300 が引き出された際には時刻修正モードのフラグを「1」に設定し、竜頭 300 が押し込まれた際には「0」に設定する。

そして、制御回路 470 は、時刻修正モードが時刻修正可能な状態から不可能な状態に変更されると、時刻修正のための各種制御を実行する。すなわち、制御回路 470 は、竜頭 300 が押し込まれる所定の入力操作を認識することにより、分周回路 432 の分周処理を適宜リセットさせる制御をする。すなわち、竜頭 300 の押し込み操作時に分周回路 432 の分周処理をリセットすることで、受信する時刻情報の計時と電波修正時計 100 の計時とが略同期する状態となる。

また、制御回路 470 は、受信手段 420 にて適宜時刻情報を受信させる制御をする。さらに、制御回路 470 は、受信した時刻情報を時刻修正手段 440 の現時刻記憶手段 441 に記憶させるとともに、時刻修正手段 440 にて時刻修正の処理を実施させる。また、制御回路 470 は、駆動信号発生回路 450 から時刻表示駆動回路 460 へ所定のパルス信号を適宜出力させる制御をする。

【0043】

〔電波修正時計の動作〕

（利用当初における時刻修正）

次に、上述した構成の電波修正時計 100 における時刻修正の動作について、利用当初における時刻修正の動作を図面に基いて説明する。ここで、利用当初としては、例えば 1 度も標準電波の受信により時刻修正を実施していない場合、または、ボタン電池の装填

あるいは交換などの場合である。

図2は、電波修正時計100の利用当初における時刻修正の動作を示すフローチャートである。図3は、現時刻に対応して時刻合わせした場合の時刻修正の状況を説明する図である。図4は、5秒遅れで時刻合わせした場合の時刻修正の状況を説明する図である。図5は、15秒進みで時刻合わせした場合の時刻修正の状況を説明する図である。図6は、本実施の形態の作用を説明するための40秒遅れで時刻合わせした場合の時刻修正の状況を説明する図である。図7は、本実施の形態の作用を説明するための40秒進みで時刻合わせした場合の時刻修正の状況を説明する図である。

【0044】

まず電波修正時計100の利用当初において、例えば図2に示すように、電波修正時計100を駆動させる電源である例えばボタン電池が装填されると、ボタン電池からの電力供給により（ステップS1）、計時手段430が計時を開始する（ステップS2）。なお、ボタン電池が交換された場合も同様である。

この利用当初では、電力の供給開始により、内部カウンタ433は00時00分00秒に初期化され、分周回路432から入力される基準信号により内部カウンタ433のカウンタ（計時）が開始される。なお、内部カウンタ433が初期化された際に、指針の位置は任意であり、内部カウンタ433の初期値（00時00分00秒）と一致していないことが通常であるため、通常は、内部カウンタ433のカウンタ値と、指針の位置との同期が取れていない。したがって、この状態では、標準電波を受信して現時刻（日本標準時）の時刻情報を取得し、内部カウンタ433のカウンタ値を現時刻の時刻情報に一致するまでカウンタアップまたはダウンし、そのカウンタアップまたはダウンに対応して指針を駆動し、指針で指示される時刻を修正しても、修正された時刻は時刻情報に対応した現時刻にならなくなる。

【0045】

このように、利用当初では、時刻表示手段200に表示される時刻が現時刻と異なる可能性が高いので、利用者は手動により表示される時刻を現時刻に修正する操作をする。すなわち、利用者は、竜頭300を引き出して表示される時刻を変更可能な状態に操作する。この竜頭300を引き出す操作は、基本的に秒針240が所定の時刻である0秒（0時、12時位置）を指した時点で実施される。なお、この所定の時刻としては、0時（12時）を指す時点に限らず、30秒位置などのいずれの位置としてもよく、予め設定しておけばよい。

外部操作部材検出回路410は、竜頭300が引き出される操作を検出し（ステップS3）、制御回路470に所定の操作検出信号を出力する。このことにより、制御回路470は、時刻修正モードを設定する（ステップS4）。

このステップS4の時刻修正モードでは、制御回路470は、駆動信号発生回路450を制御し、時刻表示駆動回路460による駆動手段の駆動を停止させる処理をする。すなわち、制御回路470は、駆動手段を駆動させて指針を運針させる1Hzのパルス信号を駆動信号発生回路450から時刻表示駆動回路460へ出力させることを停止させる処理をする。なお、内部カウンタ433は、基準信号によるカウンタを継続していてもよい、指針の修正操作中はカウンタを停止してもよい。

【0046】

この竜頭300が引き出された状態で、利用者が竜頭300を回転操作することにより、回転操作に伴って指針（時針220、分針230）が回動され、現時刻に修正される。

この指針を現時刻に修正する作業は、詳細は後述するが、テレビや電話によって時刻情報を確認し、その時刻情報に応じて竜頭300を回転操作し、時針220、分針230を修正すればよい。なお、秒針240は前述のように所定位置（0秒や30秒等）に停止している。

そして、現時刻が時針220、分針230、秒針240が指示する時刻になったら、竜頭300を押し込んで運針を開始させる。これにより、内部カウンタ433のカウンタ値で表される時刻と、各指針が指示する時刻とは一致していなくても、指針が指示する時刻

と現時刻とは一致することになる。なお、竜頭300を押し込むタイミングが、現時刻に対して数秒程度ずれて指針が指示する時刻が現時刻に対して数秒程度ずれることがあるが、本実施形態では、後述するように、指針が指示する時刻が現時刻に対して±30秒以内であれば、その誤差を自動的に修正できるようにされている。すなわち、利用者が秒情報まで正しく時刻合わせを実施する必要がなく、結果的に現時刻に対して±30秒以内で竜頭300を押し込んで時刻合わせを実施すればよい。

【0047】

そして、ステップS4において利用者が竜頭300の回転操作にて時刻が現時刻に変更された後、図2に示すように、竜頭300が押し込まれた操作、即ち表示時刻の変更不可能な状態に操作されると、この操作を外部操作部材検出回路410が所定の入力操作として検出し（ステップS5）、所定の操作検出信号を出力する。そして、制御回路470は、外部操作部材検出回路410からの所定の操作検出信号を認識すると、時刻修正モードを解除するとともに、分周回路432の分周処理をリセットし、内部カウンタ433の秒情報を所定の時刻に対応した所定値である「00秒」に設定する（ステップS6）。この時点で、秒針240と内部カウンタ433の秒情報（秒カウンタ）とは共に0秒を指示することになるため、同期が取れていることになる。

【0048】

そして、制御回路470は、ステップS6で内部カウンタ433の秒情報を「00秒」に設定した時点から計時を開始させる（ステップS7）。すなわち、制御回路470は、分周回路432からのパルス信号に基づいて、内部カウンタ433のカウント値をカウンタアップさせるとともに、駆動信号発生手段450から時刻表示駆動回路460にパルス信号を出力させ、指針を運針させる。

【0049】

具体的には、時報などにより利用者が認識した現時刻が1時21～22分〇〇秒であれば、利用者は秒針240が0時（12時）を指す状態で竜頭300を引いて運針を停止させる。そして、利用者は、竜頭300を回転操作し、時計220および分針230が現時刻より早い1時23分を指す状態に変更する。この後、利用者は、図3に示すように、時報による現時刻が1時23分00秒となった時点で竜頭300を押し込んで通常の運針をさせる。

そして、この竜頭300を押し込む時点は、現時刻に対して±30秒以内でずれていてもよい。すなわち、利用者は、時報の現時刻の0秒に厳密に合わせて竜頭300を押し込む必要はなく、少なくとも現時刻に対して±30秒以内で竜頭300を押し込めばよい。

【0050】

例えば、図4に示すように、利用者が1時23分00秒に指針を合わせ、1時23分00秒の時報に合わせて竜頭300を押し込んだつもりであったが、実際には5秒遅れ（-5秒）で押し込んだ場合、つまり現時刻が1時23分05秒の時点で竜頭300を押し込んだ場合でも指針が指示する時刻を現時刻に一致させることができる。

また、例えば、図5に示すように、現時刻に対して15秒早く（15秒進み、+15秒）で竜頭300を押し込んだ場合、つまり現時刻が1時22分45秒の時点で竜頭300を押し込んだ場合でも、指針が指示する時刻を現時刻に一致させることができる。

【0051】

なお、電池交換した際に、内部カウンタ433は初期化され、00時00分00秒となる。図3ないし図7に示す例示においては、竜頭300を操作した押し込んだ時点が内部カウンタ433が初期化されてから約3分後であり、内部カウンタ433の秒情報は竜頭300の押し込み操作時に所定値（00秒）に設定されるため、竜頭操作による時刻変更時に、内部カウンタ433は00時03分00秒となっている。

ここで、利用者は、秒針240が0秒の位置にある時に、竜頭300を引き出して、時計220、分針230の修正操作を行い、その後、竜頭300を押し込んだ際に、前記内部カウンタ433の秒情報が00秒に設定されるため、いずれの場合においても、秒針240と内部カウンタ433の秒情報（秒カウンタ）とは共に0秒を指示して一致する。

一方、秒針 2 4 0 および内部カウンタ 4 3 3 の秒情報と、現時刻の秒情報とは、前述したように、時報の 0 秒に合わせて竜頭 3 0 0 を押し込んでいれば、図 3 に示すように一致するが、時報の 0 秒から前後にずれて竜頭 3 0 0 を押し込んでしまった場合には、図 4, 5 に示すように、一致しない。

また、この時点では、長波標準電波を受信していないので、時刻情報を認識していない。

【 0 0 5 2 】

そして、ステップ S 7 の運針の処理の後、制御回路 4 7 0 は、受信手段 4 2 0 を制御して長波標準電波を受信させ、時刻情報を取得させる。なお、この時刻情報の取得は、ステップ 5 の操作に基づいて実施させる場合に限らず、定期的な受信まではステップ 7 の運針をそのまま継続させる、すなわち時刻合わせの際の誤差分を含んだ状態で計時を継続させ、定期的な受信時期において受信する場合でも同様である。

そして、時刻修正手段 4 4 0 は、受信手段 4 2 0 における長波標準電波の受信の正否、すなわち時刻情報の取得の正否を判断する（ステップ S 8）。

【 0 0 5 3 】

このステップ S 8 において、正しく時刻情報を取得できず、現時刻記憶手段 4 4 1 に現時刻として記憶させることができないと判断した場合には、再び受信処理させる。この受信処理は、正しく時刻情報を取得できないと判断した直後に実施する場合に限らず、ステップ S 7 の運針をそのまま継続させて所定時間が経過した後に再び受信処理させてもよい。この状態では、通常のクォーツ時計と同様に動作する。

一方、ステップ S 8 において、時刻修正手段 4 4 0 が、竜頭 3 0 0 の押し込み操作後に最初に時刻情報を取得できたことを認識すると、時刻修正手段 4 4 0 は取得した時刻情報を現時刻記憶手段 4 4 1 に記憶させる。さらに、時刻修正手段 4 4 0 は、記憶した現時刻の秒情報と、内部カウンタ 4 3 3 でカウントするカウント値の秒情報とを比較し、現時刻に対するカウント値の差異、すなわち秒針 2 4 0 の遅れ量あるいは進み量を認識する（ステップ S 9）。

【 0 0 5 4 】

例えば、図 3 に示す現時刻に合わせて指針により表示される時刻を修正した例示では、時刻情報を取得した時点（受信成功時）での現時刻が 1 時 4 3 分 0 0 秒であった場合、時刻情報を取得した時点では、ステップ 5 における操作にて指針の運針および計時が開始されているので、指針の位置で表示される時刻（指針位置）と、受信時刻情報および現時刻とは一致する。なお、内部カウンタ 4 3 3 のカウント値も同様に進んで 0 0 時 2 3 分 0 0 秒となっている。この内部カウンタ 4 3 3 のカウント値のうち、秒情報はステップ S 6 で所定値（0 0 秒）に設定して秒針 2 4 0 および現時刻と一致させているので、受信成功時にも「0 0 秒」となり、時刻（指針位置）、受信時刻情報、現時刻と一致する。一方、内部カウンタ 4 3 3 のカウント値のうち、分情報および時情報は同期化していないので、時刻（指針位置）、受信時刻情報、現時刻と不一致となる。

従って、ステップ S 9 において、時刻修正手段 4 4 0 が受信した時刻情報の 0 0 秒とカウント値の 0 0 秒とを比較した場合、時刻修正手段 4 4 0 は、現時刻つまり受信時刻情報の秒情報に対する内部カウンタ 4 3 3 つまり計時手段 4 3 0 で計時された秒情報の時間差は「0 秒」であり、遅れや進みがないと認識する。

【 0 0 5 5 】

また、例えば図 4 に示す 5 秒遅れで時刻合わせした例示においては、同様に受信成功時が 1 時 4 3 分 0 0 秒であり、指針により表示される時刻は同様に進んで 1 時 4 2 分 5 5 秒となっている。また、内部カウンタ 4 3 3 のカウント値も同様に進んで 0 0 時 2 2 分 5 5 秒となっている。この状態で、時刻修正手段 4 4 0 は受信した現時刻の 0 0 秒とカウント値の 5 5 秒とを比較し、± 3 0 秒以内の差に基づいてカウント値の秒情報が 5 秒遅れている（- 5 秒）と認識する。

さらに、例えば図 5 に示す 1 5 秒進みで時刻合わせした例示においては、受信成功時の現時刻が 1 時 4 3 分 5 0 秒であった場合、図 3 の例示と同様に、指針により表示される時

刻は1時44分05秒に運針されており、内部カウンタ433のカウンタ値も00時24分05秒にカウンタアップされている。この状態で、時刻修正手段440は現時刻の50秒とカウンタ値の05秒とを比較し、±30秒以内の差に基づいてカウンタ値の秒情報が15秒進んでいる（+15秒）と認識する。

【0056】

このステップS9の後、図2に示すように、制御回路470は、時刻修正手段440の現時刻記憶手段441に記憶した現時刻となる時刻情報を内部カウンタ433にカウンタ値として記憶させる（ステップS10）。このステップS10の処理により、現時刻と内部カウンタ433のカウンタ値が一致する。即ち、少なくとも、秒、分、時のカウンタ値（時刻情報における時間情報のカウンタ値）が正しく記憶される。また、内部カウンタ433が、時、分、秒の時間情報だけでなく、日、曜日、月、年等の暦情報もカウンタ可能に設定されている場合には、時間情報および暦情報のすべてが受信された現時刻情報によって正しいカウンタ値に書き換えられる。

具体的には、例えば図3および図4に示す例示においては受信した時刻情報の1時43分00秒、図5に示す例示においては1時43分50秒を、内部カウンタ433に記憶させる処理をする。

【0057】

さらに、制御回路470は、時刻修正手段440により、指針を適宜運針させて指針にて表示される時刻を現時刻となる時刻情報の時刻に修正させる制御をする（ステップS11）。

具体的には、時刻修正手段440は、ステップS9で求められた遅れ量あるいは進み量に対応する信号を駆動信号発生回路450に出力する。そして、駆動信号発生回路450は、遅れ量あるいは進み量に対応する信号に基づいて、例えば所定の早送りパルス信号あるいは早戻しパルス信号などを時刻表示駆動回路460に出力する。さらに、時刻表示駆動回路460は、取得した早送りパルス信号あるいは早戻しパルス信号に基づいて駆動手段を駆動させ、指針を運針させる。すなわち、指針を早送りあるいは早戻しさせて、指針にて表示させる時刻を現時刻に修正させる。

【0058】

例えば、図3に示す例示では、指針に遅れや進みがないと認識しているので、例えば所定の早送りパルス信号あるいは早戻しパルス信号などを時刻表示駆動回路460に出力する処理はせず、指針を運針させる処理は実施しない（指針修正の必要なし）。

また、図4に示す5秒遅れで時刻合わせした例示においては、指針が5秒遅れていると認識しているので、時刻修正手段440は5秒進めるように運針させ、指針を1時43分00秒に修正する（指針自動修正）。

さらに、例えば図5に示す15秒進みで時刻合わせした例示においては、指針が15秒進んでいると認識しているので、時刻修正手段440は、15秒遅らせるように運針させ、指針を1時43分50秒に修正する（指針自動修正）。

【0059】

このステップS11の処理により、ステップS10にて時刻情報に基づいて現時刻に修正された内部カウンタ433のカウンタ値と、指針の位置とが一致する。すなわち、内部カウンタ433のカウンタ値、指針の位置および現時刻となる時刻情報の全てが一致する。

そして、分周回路432から出力されるパルス信号により、駆動信号発生回路450および時刻表示駆動回路460を介して駆動手段が駆動して指針を1秒分ずつ運針させるとともに、内部カウンタ433のカウンタ値が1秒分ずつカウンタアップされ、互いに同期して現時刻が計時される通常運針制御に移行し（ステップS12）、時刻修正の処理が終了する。

【0060】

この時刻修正の処理が終了した後は、制御回路470が定期的に長波標準電波を受信手段420で受信させ、受信した長波標準電波に基づいて現時刻の時刻情報を取得し、上述

した時刻修正の処理と同様に、現時刻の秒情報と内部カウンタ433のカウンタ値の秒情報とを比較する。そして、比較した時間差に基づいて、内部カウンタ433のカウンタ値が時刻情報と一致させるように適宜運針させて時刻修正する。すなわち、一般的な電波修正時計における時刻修正と同様に現時刻に表示される時刻を修正する時刻修正が実施される。この際、指針の位置と内部カウンタ433との同期は取れているので、ステップS9, 10の処理を行う必要はない。すなわち、ステップS9, S10の処理は、竜頭300を引き出した後、再度押し込んだ際に最初に標準電波を受信した場合のみ行えばよく、その後の通常運針時（ステップS12）に標準電波を受信した場合には、一般的な電波修正時計における時刻修正と同様に現時刻に表示される時刻を修正する時刻修正が実施される。

なお、指針と内部カウンタ433との同期が取れれば、秒のみではなく、時分秒やカレンダーに関する情報についても比較して適宜修正させるようにしてもよい。

【0061】

ここで、上述した時刻修正の処理において、利用者が表示時刻を時報などに基づいて変更する際に、±30秒以上で変更してしまった場合について、図6および図7を参照し、以下に説明する。

【0062】

例えば、図6に示すように、時報などにより利用者が認識した現時刻に基づいて、利用者は同様に秒針240が0時（12時）を指す状態で竜頭300を引いて運針を停止させ、1時23分00秒に変更する。そして、利用者は、例えば誤って現時刻が1時23分40秒であった場合に竜頭300を押し込み操作し、現時刻に対して±30秒以上の40秒遅れ（-40秒）で運針を開始させたものとする。

また、例えば図7に示すように、利用者が認識した時報などによる現時刻に基づいて、利用者は同様に秒針240が0時（12時）を指す状態で竜頭300を引いて運針を停止させ、1時23分00秒に変更する。そして、利用者は、例えば誤って現時刻が1時22分20秒であった場合に竜頭300を押し込み操作し、現時刻に対して±30秒以上の40秒進み（+40秒）で運針を開始させたものとする。

なお、これら図6および図7に示す例示においても、竜頭300の押し込み操作時に、内部カウンタ433は例えば00時03分00秒となっているとする。また、長波標準電波を受信していないので、時刻情報を取得していない。

【0063】

そして、図6に示す40秒遅れで時刻合わせした例示において、ステップS8で受信した時刻情報の現時刻が1時42分00秒であった場合、指針により表示される時刻は1時41分20秒に運針され、内部カウンタ433のカウンタ値も00時21分20秒にカウンタアップされている。この状態で時刻修正手段440が現時刻の00秒とカウンタ値の20秒とを比較すると、±30秒以内の差に基づいて判断することにより、カウンタ値の秒情報が20秒進み（+20秒）と判断してしまう。これは、時刻修正手段440は、現時刻の秒情報に対して計時された内部カウンタ433の秒情報の時間差を算出する際に、内部カウンタ433の秒情報は、現時刻の秒情報の±30秒以内にあると仮定して算出するためである。

一方、図7に示す40秒進みで時刻合わせした例示において、ステップS8で受信した時刻情報の現時刻が1時43分50秒であった場合、指針により表示される時刻は1時44分30秒に運針され、内部カウンタ433のカウンタ値も00時24分30秒にカウンタアップされている。この状態で時刻修正手段440が現時刻の50秒とカウンタ値の30秒とを比較すると、±30秒以内の差に基づいて判断することにより、カウンタ値の秒情報が20秒遅れ（-20秒）と判断してしまう。

【0064】

このことにより、ステップS11で時刻修正する際、図6に示す40秒遅れで時刻合わせした例示においては、指針が20秒進んでいると認識しているので、20秒遅らせるように運針させる。このため、現時刻は1時42分00秒であるにもかかわらず、指針は1

時 4 1 分 0 0 に修正され、現時刻および内部カウンタ 4 3 3 のカウント値と一致しなくなる。

一方、図 7 に示す 4 0 秒進みで時刻合わせした例示においては、指針が 2 0 秒遅れていると認識しているので、2 0 秒進ませるように運針させる。このため、現時刻は 1 時 4 3 分 5 0 秒であるにもかかわらず、指針は 1 時 4 4 分 5 0 秒に修正され、現時刻および内部カウンタ 4 3 3 のカウント値と一致しなくなる。

このように、ステップ S 1 0 で、既に現時刻を内部カウンタ 4 3 3 に記憶させていることから、指針にて表示される時刻と内部カウンタ 4 3 3 のカウント値と一致しなくなり、同期が取れなくなる。

この場合、利用者が 1 分間程度の誤差を生じていると認識することで、再びステップ S 3 の操作から実施して、± 3 0 秒以内に表示時刻を変更すると、上述した図 3 ないし図 5 に示す例示と同様に正しく修正される。

【0065】

〔電波修正時計の作用効果〕

上記一実施の形態によれば、次の作用効果を奏することができる。

(1) 竜頭 3 0 0 の所定の入力操作（竜頭 3 0 0 の押し込み操作）を外部操作部材検出回路 4 1 0 にて検出すると、時刻修正手段 4 4 0 は、計時手段 4 3 0 にて計時する時刻の秒情報のカウント値を「0 0 秒」に設定する。そして、内部カウンタ 4 3 3 は、分周回路 4 3 2 からの基準信号に基づくカウントを継続する。標準電波を受信すると、制御回路 4 7 0 は、受信した時刻情報の秒情報に対する内部カウンタ 4 3 3 の秒情報の時間差を認識し、この時間差に基づいて指針、具体的には秒針 2 4 0 の修正を行うとともに、受信した現時刻情報を内部カウンタ 4 3 3 に設定する。

このため、例えば竜頭 3 0 0 にて指針により表示される時刻表示手段 2 0 0 の表示時刻の時情報、分情報および秒情報を時刻情報に対応する現時刻に手動にて時間合わせすることで、計時する内部カウンタ 4 3 3 のカウント値の時情報や分情報までも設定しなくても、指針にて表示される表示時刻と計時する内部カウンタ 4 3 3 のカウント値との同期が容易に図れ、指針位置を検出するセンサなどの構成を用いる必要がなく構成の簡略化が図れ、製造作業性および生産性の向上が容易に図れる。さらには、通常のクォーツ時計の時刻合わせと同様、すなわち竜頭 3 0 0 の操作にて時報などに基づいて時針 2 2 0 および分針 2 3 0 を回転させて表示時刻を修正するので、時刻修正のための作業が容易で、時刻修正が容易にできる。さらに、指針にて表示される時刻と計時する時刻とを同期させる構成を容易に得ることができる。

【0066】

(2) 内部カウンタ 4 3 3 に設定された秒情報のカウント値「0 0 秒」と、受信した時刻情報の秒情報との時間差に基づいて、駆動手段の駆動を制御して指針を運針させて現時刻に修正させる。

このため、従来から一般的に利用される通常の時刻修正の構成を用いた時刻修正が利用でき、時刻修正が容易にできる。特に、指針を手動操作で現時刻に合わせる際に、竜頭 3 0 0 を押し込むタイミングが僅かにずれても、そのずれが± 3 0 秒以内であれば、標準電波を受信した際に秒針 2 4 0 を自動的に修正できる。すなわち、前記時間差が- 3 0 秒以内であればその時間差で時刻が遅れていると判断し、時間差が+ 3 0 秒以内であればその時間差で時刻が進んでいると判断し、これらの判断に基づいて時刻（秒針 2 4 0）を自動的に修正しているので、手動による時刻合わせに、厳密なタイミングが要求されず、利用者は容易に手動操作することができる。なお、時針 2 2 0 や分針 2 3 0 は自動的に修正することはできないが、竜頭 3 0 0 を押し込む際にずれやすいのは、秒針 2 4 0 のみであるため、指針の時刻のずれが発生する可能性は殆どない。

【0067】

(3) 指針を現時刻に手動修正して竜頭 3 0 0 を押し込むだけで、指針と内部カウンタ 4 3 3 との同期化および指針が指示する時刻の修正を自動的に行えるので、非常に簡単な操作で時刻合わせを行うことができる。すなわち、針位置センサを設けない場合、従来は

、指針を所定位置（例えば0時0分0秒）に移動して内部カウンタ433と同期化を行う必要があり、その指針の移動操作が面倒であった。これに対し、本実施形態では、現時刻に合わせればよく、例えば、電池残量が少なくなつて電池を交換する場合に、新しい電池に交換した際に指針が指示する時刻は、現時刻からそれほどずれていないことが多いので、指針を現時刻に容易に合わせることができ、この点でも時刻修正の操作性を向上できる。

さらに、従来のように所定位置に指針を移動した場合、標準電波を受信して現時刻に指針を移動するときの移動量が大きい場合が多く、その分、モータ等を比較的長く駆動して指針を移動しなければならず、時刻修正のための消費電力も増大する。これに対し、本実施形態では、指針の自動修正は秒針240が僅かに移動するだけであるので、消費電力も大幅に低減できる。

【0068】

〔第2実施形態〕

次に、本発明の第2実施形態に関し、図8～12を参照して説明する。

前記第1実施形態では、外部操作部材である300を押し込んで外部操作部材検出回路410でその操作が検出された際に、内部カウンタ433の秒情報のみを所定値、つまり前記実施形態では0秒に設定していたのに対し、本実施形態では、上記操作を行った際に、秒情報も所定値に設定しないことを特徴とするものである。すなわち、内部カウンタ433のすべての時刻情報（年月日、曜日、時、分、秒の各情報）を所定値に設定せずに制御を行うものである。

【0069】

第2実施形態の電波修正時計100の構成は、図1に示す第1実施形態の構成と同一である。但し、前記実施形態では時刻修正手段440において、秒情報を所定の値（0秒）に設定する機能を備えていたが、本実施形態ではこの機能を備えていない点が相違する。

なお、本実施形態の電波修正時計100では、さらに、年月日や曜日等のカレンダー情報（暦情報）を表示できるように構成され、このため、制御回路470内等に図示しないROM（リードオンリーメモリー）が設けられ、このROM内にカレンダー情報が内蔵されている。これにより、月末が30日までしか無い場合でも、翌日を翌月の1日に設定する月の切り替わり時の処理や、閏年の2月末日の処理などを自動的に行うことができる。なお、前記第1実施形態においても、同様のROMを組み込んで年月日や曜日の表示を行えるようにしてもよい。

【0070】

このような本実施形態における針合わせ操作および電波修正時計100の動作を図8のフローチャートおよび図9の状況説明図を参照して説明する。なお、図8において、前記図2と同一又は同様の処理を行う場合には同じ符号を付して説明を省略する。

前記第1実施形態と同様に、電池装着によって電力が供給されると（ステップS1）、内部カウンタ433が初期値に設定される。本実施形態では、年情報は「2000年」、月情報は「1月」、日情報は「1日」、曜情報は「日曜日」、時情報は「0時」、分情報は「0分」、秒情報は「0秒」にそれぞれ初期化される。

【0071】

また、計時手段430が計時を開始し、各指針の通常運針が始まる（ステップS1）。この際、各指針の位置は任意であるため、内部カウンタ433が指示する時刻（内部カウンタ値）と、指針が指示する時刻は通常一致しておらず、同期が取れていない。

【0072】

そこで、利用者は、前記第1実施形態と同様に、手動による時刻修正操作を行う。すなわち、利用者は、竜頭300を引き出して表示される時刻を変更可能な状態に操作する。この竜頭300を引き出す操作を外部操作部材検出回路410が検出し（ステップS3）、制御回路470に所定の操作検出信号を出力する。このことにより、制御回路470は、時刻修正モード（現時刻合わせモード）を設定する（ステップS4）。

このステップS4の時刻修正モードでは、前記第1実施形態と同様に、制御回路470

は、駆動信号発生回路 450 を制御し、時刻表示駆動回路 460 による駆動手段の駆動を停止させる処理をする。なお、内部カウンタ 433 はカウントを継続していても良いし、時刻修正中はカウントを停止してもよい。

【0073】

この竜頭 300 が引き出された状態で、利用者は竜頭 300 を回転操作し、年月日や曜日等のカレンダー情報を修正し、さらに各指針（時計 220、分針 230、秒針 240）を現時刻に修正し、各指針が示す時刻が現時刻と一致した時点で竜頭 300 を押し込む（ステップ S5）。例えば、図 9 に示す例示では、竜頭 300 の押し込み操作が行われた際に、内部カウンタ 433 は、電池交換で初期化された後、3分20秒経過した値とされている。一方、指針は利用者が現時刻に合わせて修正したので、現時刻（2003年7月11日金曜日01時43分00秒）と一致している。

【0074】

なお、電波修正時計 100 において、秒針 240 は通常竜頭 300 で手動操作できない。このため、利用者は、時報等を聞きながら、竜頭 300 を回転して時計 220、分針 230 を移動修正し、各指針が示す時刻が現時刻と一致した瞬間に竜頭 300 を押し込む必要がある。このため、通常は、秒針 240 が正時（0秒）や10、20、30、40、50秒の各位置にきたときにステップ S3 の竜頭 300 の引き出し操作を行い、ステップ S5 における竜頭 300 の押し込み操作を時報に合わせて操作しやすくしておけばよい。

【0075】

竜頭 300 が押し込まれると（ステップ S5）、外部操作部材検出回路 410 は所定の操作検出信号を出力する。制御回路 470 は、外部操作部材検出回路 410 からの所定の操作検出信号を認識すると、時刻修正モードを解除するとともに、分周回路 432 の分周処理をリセットし、指針の運針を開始する（ステップ S21）。本実施形態では、1秒ごとに秒針 240 をステップ運針させているので、竜頭 300 を押し込んだ時点から1秒後に運針を開始し、秒針 240 を1秒分移動させればよい。

この運針を開始した時点では、前述の通り、現時刻と指針が指示する時刻は、利用者が手動で針合わせていることで一致する。一方、指針の指示時刻と、内部カウンタ 433 は一致していないことになる。

【0076】

その後、制御回路 470 は、通常運針を行う（ステップ S7）。すなわち、制御回路 470 は、分周回路 432 からのパルス信号に基づいて、内部カウンタ 433 のカウント値をカウントアップさせるとともに、駆動信号発生手段 450 から時刻表示駆動回路 460 にパルス信号を出力させ、指針を運針させる。

【0077】

ステップ S7 の運針の処理の後、制御回路 470 は、受信手段 420 を制御して長波標準電波を受信させ、時刻情報を取得させる。なお、この時刻情報の取得は、ステップ S7 の運針開始後、ただちに行っても良いし、通常の実信時間まで待って行ってもよい。

なお、受信動作時には、受信感度を向上させるため、運針を停止してモータがアンテナでの電波受信に影響を与えることを防止することが好ましい。このため、竜頭 300 の押し込み操作後、運針を開始せずに、ただちに受信動作を行い、受信に成功した後に運針を開始しても良い。この場合には、ステップ S4 で指針を現時刻に合わせてながら、指針がその時点で停止したままであるため、受信動作が完了する時間だけ、指針は現時刻に対し遅れることになる。このため、竜頭 300 を押し込んだ後、受信が完了するまでの時間を、内部カウンタ 433 で計測し、受信完了後、その時間分、指針を駆動すればよい。

また、竜頭 300 の操作後、ただちに受信処理を行わず、定期的な受信まではステップ 7 の運針をそのまま継続させる、すなわち時刻合わせの際の誤差分を含んだ状態で計時を継続させ、定期的な受信時期において時刻情報を受信した際に、指針の修正を行っても良い。

そして、時刻修正手段 440 は、受信手段 420 における長波標準電波の受信の正否、すなわち時刻情報の取得の正否を判断する（ステップ S8）。

【0078】

ここで、前記実施形態と同様に、ステップS8において、正しく時刻情報を取得できず、受信に失敗した場合は、時刻修正手段440は再び受信処理させる。

一方、ステップS8において、時刻修正手段440が時刻情報を取得できたことを認識すると、時刻修正手段440は取得した時刻情報を現時刻記憶手段441に記憶させる。

【0079】

さらに、時刻修正手段440は、受信した時刻データの秒タイミングと、計時手段の秒タイミングつまり分周回路432から1秒間隔で出力される信号の入力タイミングとを比較し、その差異量を検出する（ステップS22）。

具体的には、図10に示すように、標準電波の各信号は1秒間隔のパルス信号であり、そのパルス幅が0.2秒程度であればマーカーやポジションマーカーを示し、0.8秒程度であれば2進の0を示し、0.5秒程度であれば2進の1を示す。従って、各パルス信号の立上りは、1秒間隔で発生する。一方、分周回路432から出力される信号も1秒間隔のパルス信号である。従って、各パルス信号の立上りの時間差 Δt を検出することで各秒タイミングの差異量が求められる。

【0080】

具体的には、時刻修正手段440は、標準電波の先頭（0秒位置）の±0.5秒の範囲内で検出されるパルス信号と標準電波の0秒（マーカー）との時間差 Δt を検出し、その時間差を無くすように、指針とくに秒針240の駆動を修正する（ステップS23）。

【0081】

以上の修正により、秒針240つまりは指針の運針が、実際の時刻と一致することになる。

そして、時刻修正手段440は、受信時刻のデータを計時手段430の内部カウンタ433にセットする（ステップS24）。これにより、いままで一致していなかった指針の指示時刻（指針の位置）と内部カウンタ433のカウント値とが一致する。すなわち、内部カウンタ433のカウント値、指針の位置および現時刻となる時刻情報の全てが一致する。

【0082】

なお、日本の標準電波JJYは、1周期60秒（60ビット）の信号であるため、例えば、連続する3分間分（3回分）の信号を受信した際に、各信号が指示する時刻データが1分間隔であれば正しい時刻データの受信に成功していると判断できる。ここで、標準電波において、時および分データは最初の20秒部分で出力されているので、連続する3分間の信号を受信する際に、3回目の信号は最初の20秒まで受信すれば時・分データが取得できて受信成功か否かを判断できる。従って、本実施形態でも、3回目の20秒から60秒までの間に、秒タイミングの比較、指針の修正処理を行うことができる。また、標準電波では0秒（60秒）の信号が正分（毎分0秒）を示し、その後の信号でその正分の時・分データを出力しているため、本実施形態では、3回目に受信したデータの分情報に1分加算し、3回目の受信データの60秒時点つまり次の受信データの0秒の時点で、その1分加算した時・分データを内部カウンタ433の時分カウンタに書き込み、秒カウンタに0秒を書き込んでセットしている。

【0083】

例えば、図9の例では、受信成功時は、現時刻、受信した時刻情報、指針の指示時刻は一致しているが、内部カウンタ433は一致していない。そこで、受信成功と同時に内部カウンタ433の修正が行われ、現時刻、受信した時刻情報、指針の指示時刻、内部カウンタ433のすべての時刻が一致することになる。なお、図9の例では、指針は現時刻と一致しているので指針修正は実際には行われない。

一方、図11の例のように、ステップS5で竜頭300を現時刻よりも0.3秒遅く押し込んだ場合には、ステップS23において、時計時刻修正手段440により指針の修正処理が行われる。しかし、図12の例のように、ステップS5で竜頭300を現時刻よりも0.3秒早く押し込んだ場合は、ステップS23において、指針の修正処理は行われな

い。

なお、いずれの場合も、秒針 240 は 1 秒毎のステップ運針であるため、その駆動パルスの出力タイミングが調整されることで指針の修正処理が行われることになる。

【0084】

このような処理が行われた後は、通常運針処理に戻る（ステップ S12）。つまり、上記処理は内部カウンタ 433 がリセットされて指針との同期が取れていない場合にのみ行えばよく、同期が取れた後は、通常通りの運針制御を行えばよい。すなわち、分周回路 432 から出力されるパルス信号により、駆動信号発生回路 450 および時刻表示駆動回路 460 を介して駆動手段が駆動して指針を 1 秒分ずつ運針させるとともに、内部カウンタ 433 のカウント値が 1 秒分ずつカウントアップされ、互いに同期して現時刻が計時されるとともに、標準電波を受信した場合には、その時刻データと内部カウンタ 433 の値とを比較してその差がなくなるように指針の修正を行うことになる。

【0085】

このような第 2 実施形態においても、針位置検出センサを不要にでき、かつ、すべての指針を 12 時などの所定の位置に移動して内部カウンタ 433 を初期化する必要がない点で、前記第 1 実施形態と同じ作用効果を奏することができる。

【0086】

さらに、本実施形態は、第 1 実施形態に比べて、時刻修正を行うタイミングの制約が少なく、その点では操作性を向上できるという利点もある。すなわち、第 1 実施形態では、ステップ S5 において竜頭 300 を押し込み操作した際に、ステップ S6 で内部カウンタ 433 の秒情報（秒カウンタ）のみは所定値（0 秒）に初期化しており、このため、ステップ S3 の竜頭 300 を引く操作を必ず秒針 240 が 0 秒を指示している時点で行わなければならない。

これに対し、本実施形態では、ステップ S5 で竜頭 300 を押し込んだ際に、秒カウンタの初期化を行っていないので、ステップ S3 で秒針 240 が 0 秒を指示するタイミング以外で操作してもよく、このため秒針 240 が 0 秒に移動するまで竜頭 300 の操作を待つ必要が無く、その分、操作性を向上できる。

但し、本実施形態では、内部カウンタ 433 を初期化しない代わりに、利用者が指針を現時刻に正確に一致させる必要があり、±0.5 秒以内のずれまでしか自動的に修正できないが、第 1 実施形態では、秒針位置と秒カウンタの値とを一致させているので、竜頭 300 を押し込む操作が +30 秒～-30 秒の範囲でずれたとしても、正しい時刻に自動的に修正することができる利点がある。

【0087】

〔他の実施の形態〕

なお、本発明は第 1、2 の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良などは、本発明に含まれるものである。

すなわち、本発明の電波修正時計 100 としては、上述したように、秒針を有しないものやカレンダー機能を有したものなどいずれの時計でもよい。さらに、電波修正時計 100 としては、腕時計や懐中時計などの携帯時計、掛時計や置時計などの設置型時計など、様々な時計に適用できる。

そして、ボタン電池 111 にて駆動させて説明したが、商用交流電源を利用するもの、太陽電池や体温を利用する構成など、駆動源としてはいずれの構成でもできる。なお、ゼンマイ式の場合、長波標準電波の受信のための起電力の不足が考えられるので、十分な電力が得られ、ウォッチとしても対応できる電池式のものが好ましい。

【0088】

また、図 2 に示す動作や図 8 に示す動作を実行させる回路基板に搭載される図 1 に示す時計時刻修正手段 440、制御回路 470 等の各回路や手段は、各種論理素子などのハードウェアで構成されたものに限らず、CPU（中央処理装置）、メモリ（記憶装置）などを備えたコンピュータを電波修正時計 100 内に設け、このコンピュータに所定のプログラムやデータ（各記憶部に記憶されたデータ）を組み込んで各回路や手段を実現させるよ

うに構成したものでよい。

例えば、電波修正時計 100 内に CPU やメモリ (ROM, RAM 等) を配置してコンピュータとして機能できるように構成し、このメモリに所定の制御プログラムやデータをインターネットなどの通信手段や、CD-ROM、メモリカードなどの記録媒体を介してインストールし、このインストールされたプログラムで CPU などを動作させ、竜頭 300 の操作により適宜時刻を修正させればよい。

なお、電波修正時計 100 に所定のプログラムなどをインストールするには、その電波修正時計 100 にメモリカードや CD-ROM などを直接差し込んで実施したり、これらの記憶媒体を読み取る機器を外付けで電波修正時計 100 に接続したりしてもよい。さらには、LAN ケーブル、電話線などを電波修正時計 100 に接続して通信によってプログラムなどを供給しインストールしてもよく、アンテナ 130 を備えていることから無線によってプログラムを供給してインストールするなどしてもよい。

【0089】

このような記録媒体やインターネットなどの通信手段で提供される制御プログラムなどを電波修正時計 100 に組み込めば、プログラムの変更のみで前記各発明の機能を実現できるため、工場出荷時あるいは利用者が希望する制御プログラムを選択して組み込むこともできる。この場合、プログラムの変更のみで制御形式の異なる各種の電波修正時計 100 を製造できるため、部品の共通化などが図れ、バリエーション展開時の製造コストを大幅に低減できる。

【0090】

電波修正時計 100 としての機能、すなわち計時手段 430、受信手段 420、駆動信号発生回路 450、時刻表示駆動回路 460、時刻表示手段 200 などの各構成は、前記実施形態のものに限らず、従来から知られている電波修正時計の各手段が利用できる。

また、受信対象局の数や具体的な国 (地域) などは、実施にあたって適宜設定すればよい。

【0091】

また、竜頭 300 を押し込んだ状態と引き出した状態の 2 段階操作可能としたが、例えばカレンダー機能を有するものでは 3 段階操作可能とするなど、3 段階以上操作可能な構成についても適用できる。

そして、時刻表示手段 200 に表示する時刻を変更する外部操作部材としては、竜頭 300 に限らず、ボタンなどを用いた構成でもできる。すなわち、ボタンの押動操作により、外部操作部材検出回路 410 が操作を認識し、このことにより、適宜時刻表示駆動回路 460 を駆動させて指針を早送りあるいは早戻しなどして時刻を変更可能とする構成としてもよい。

【0092】

そして、時計 220、分針 230 および秒針 240 を有する電波修正時計 100 として、秒針 240 が所定の初期位置に対応する位置すなわち 0 時 (12 時) を指す位置で竜頭 300 を引っ張る所定の入力操作で時刻修正を実施する構成としたが、例えば所定値として内部カウンタの秒情報のカウント値を「30 秒」に設定する場合には、それに対応して秒針 240 が 6 時を指す位置で竜頭 300 を引っ張る入力操作で時刻修正を実施させる構成とするなどしてもよい。

また、利用者が時報などに基づいて表示時刻を変更する場合、竜頭 300 の引き出し動作で停止する秒針 240 の指す秒情報と時報などによる秒情報とが一致しなくても、±30 秒以内で竜頭 300 を押し込んで時刻修正させればよい。

さらに、カレンダー機構を有する構成では、このカレンダー機構にて表示されるカレンダーの内容をも駆動手段などにてタイムコードに基づいて修正させる構成としてもよい。

【0093】

また、第 1、2 の各実施形態の各制御を 1 つの電波修正時計 100 に組み込んでもよい。この場合は、例えば、竜頭 300 のみを押し込んだ場合には第 1 実施形態の制御が実行され、他に設けられたボタンを押しながら竜頭 300 を押し込んだ場合には第 2 実施形態

の制御が実行されるようにして、操作を切替可能に構成すればよい。

【0094】

また、図2ないし図7に示す処理において、竜頭300の所定の入力操作を外部操作部材検出回路410にて検出し、この外部操作部材検出回路410の検出をトリガとして所定値に設定する構成で説明したが、この構成に限らず、適宜時刻情報を受信した時点の計時される時刻の秒情報と受信した時刻情報の秒情報との時間差を認識すればよい。

【0095】

さらに、第2実施形態においては、時計時刻修正手段440は、受信した現時刻情報の内、時、分、秒の時間情報を内部カウンタ433に設定していたが、日や曜日等の暦情報も内部カウンタ433に設定してもよい。

また、時計時刻修正手段440は、暦情報のみを内部カウンタ433に設定するように構成してもよい。この場合、時計220、分針230、秒針240は、従来と同様に、内部カウンタ443と指針とのイニシャライズを行ったり、指針の位置を検知する針位置センサを設けて処理すればよい。

【0096】

また、前記第1実施形態において、受信時刻の秒情報に対する計時時刻の秒情報の時間差を算出する際に、「計時時刻（内部カウンタ433）の秒情報－受信時刻の秒情報」で求め、その値（時間差）が0秒以上30秒未満であればその時間差で時刻が進んでいると判断し、30秒以上60秒未満であればその時間差で時刻が遅れていると判断し、これらの判断に基づいて時刻を修正してもよい。この場合も実質的には、受信時刻の秒情報に対して計時時刻の秒情報が±30秒以内であるか否かを判断していることになり、同様の制御が可能である。

【0097】

その他、本発明の実施の際の具体的な構造および手順は、本発明の目的を達成できる範囲で他の構造などに適宜変更できる。

【0098】

〔参考技術〕

単独でも実施可能であるが、前記第1、2実施形態と組み合わせて実施することも可能な発明である参考技術に関し、図13～15を参照して説明する。

本参考技術は、例えば上述した第1実施形態の時刻修正や、一般的に実施されている通常の時刻修正（針位置センサを用いたり、指針を所定位置に移動して同期化する修正）により、指針の位置と内部カウンタ433のカウント値とが現時刻に時刻修正されて一致している状態で、外部からの衝撃により指針が移動して内部カウンタ433のカウント値と指針との同期がずれ、その結果、標準電波を受信した際等に指針が指示する時刻が現時刻からずれて誤差が生じた場合や、ビル内などの長波標準電波を受信し難い場所に電波修正時計100が放置されていたり、海外に旅行、出張などで滞在していたりなどにより、長期間にわたって長波標準電波の受信ができず、クォーツ時計の精度（例えば月差±15秒）によって、指針の指示に誤差が生じた場合などに、電波受信を行わずに、内部カウンタおよび指針を現時刻に修正させるものである。

図13は、本参考技術の電波修正時計100における時刻修正の動作を示すフローチャートである。図14は、4秒遅れで時刻合わせした場合の時刻修正の状況を説明する図である。図15は、本参考技術の作用を説明するための40秒進みで時刻合わせした場合の時刻修正の状況を説明する図である。なお、電波修正時計100の回路構成は、図1に示す第1実施形態と同一であるため、説明を省略する。

【0099】

時刻表示手段200に表示される時刻が現時刻と異なることを利用者が認識することで、利用者は手動により表示される時刻を現時刻に修正する操作をする。すなわち、利用者は、竜頭300を引き出して表示される時刻の変更が可能な状態に操作する。そして、図13に示すように、この竜頭300が引き出された状態への操作を外部操作部材検出回路410が検出し（ステップS31）、制御回路470に所定の操作検出信号を出力する。

このことにより、制御回路 470 は、時刻修正モードとなる（ステップ S32）。

このステップ S22 の時刻修正モードでは、第 1 実施形態と同様に、制御回路 470 は、駆動信号発生回路 450 を制御し、時刻表示駆動回路 460 による駆動手段の駆動を停止させる処理をする。すなわち、制御回路 470 は、駆動信号発生回路 450 から駆動手段を駆動させて指針を運針させる 1 Hz のパルス信号を時刻表示駆動回路 460 へ出力させることを停止させる処理をする。

【0100】

この竜頭 300 が引き出された状態で、利用者が竜頭 300 を回転操作することにより、回転操作に伴って指針が回転され、現時刻に修正される。

例えば、図 14 に示すように、時報などにより利用者が認識した現時刻が 1 時 22 分 0 秒であったにもかかわらず、指針により表示される時刻が 1 時 21 分 54 秒であることを認識し、6 秒遅れ（-6 秒）の誤差が生じていることを認識する。なお、指針の指示時刻と内部カウンタ 433 のカウント値は通常一致しているが、時計が落下して針がとんだ場合等には、これらが一致しない場合もある。図 14 の例示では、内部カウンタ 433 のカウント値も 1 時 21 分 56 秒と現時刻に対して 4 秒遅れ（-4 秒）の誤差が生じており、指針の指示時刻および現時刻とも一致していない。

指針の指示時刻と現時刻との誤差を利用者が認識することで、利用者は時刻修正の操作、例えば秒針 240 が所定の時刻である 0 時（12 時）を指す状態で竜頭 300 を引いて運針を停止させる。そして、利用者は、竜頭 300 を回転操作し、時報などにて認識した現時刻に基づいて指針により表示する時刻を 1 時 25 分 00 秒に変更する操作をする。

この変更された状態では、指針により表示される時刻が現時刻と同じ時刻に修正したとしても、内部カウンタ 433 のカウント値は、図 14 に示すように現時刻に対して 4 秒遅れの状態のままである。

【0101】

そして、ステップ S22 において利用者が指針を現時刻に変更した後、図 14 に示すように、時報に基づく現時刻と変更した指針表示の時刻とが一致した時点で竜頭 300 が押し込まれた表示時刻の変更不可能な状態に操作されると、この操作を外部操作部材検出回路 410 が所定の入力操作として検出し（ステップ S23）、所定の操作検出信号を出力する。そして、制御回路 470 は、外部操作部材検出回路 410 からの所定の操作検出信号を認識すると、時刻修正モードを解除するとともに、分周回路 432 の分周処理をリセットさせる。また、制御回路 470 は、内部カウンタ 433 の秒情報を所定の時刻に対応する所定値である「00 秒」に設定し、変更した時刻の秒情報を表す秒針 240 と同期させる（ステップ S34）。

さらに、制御回路 470 は、上記リセット直前の秒情報のカウント値「56 秒」と、上記リセット直後の秒情報のカウント値「00」とを時刻修正手段 440 にて比較させる。そして、時刻修正手段 440 は、秒情報をリセット直後のカウント値に対するリセット直前のカウント値の差異、すなわち遅れ量あるいは進み量（時間差）を認識する（ステップ S35）。この後、制御回路 470 は、時刻修正手段 440 にて遅れ量または進み量に基づいて内部カウンタ 433 のカウント値を修正する（ステップ S36）。

【0102】

例えば図 14 に示すように、秒針が 6 秒遅れでカウント値が 4 秒遅れの例示においては、時刻修正手段 440 は、リセット直前の秒情報のカウント値が ±30 秒以内の差の判断に基づいてカウント値の秒情報が 4 秒遅れている（-4 秒）と認識する。このことにより、時刻修正手段 440 は、内部カウンタ 433 の秒情報を「56 秒」から「00 秒」へ設定し、遅れと判断していることから、分情報のカウント値を 1 分間分カウントアップさせる処理をし、内部カウンタ 433 のカウント値を 01 時 25 分 00 秒に設定する。

このことにより、内部カウンタ 433 の計時する時刻のカウント値と、指針にて表示される時刻と、時刻情報に基づく現時刻とがそれぞれ同期することとなる。

【0103】

そして、分周回路 432 から出力されるパルス信号により、駆動信号発生回路 450 お

よび時刻表示駆動回路 460 を介して駆動手段が駆動して指針を 1 秒分ずつ運針させるとともに、内部カウンタ 433 のカウント値が 1 秒分ずつカウントアップされ、互いに同期して現時刻が計時され（ステップ S37）、時刻修正の処理が終了する。

【0104】

ここで、上述した図 13 および図 14 の時刻修正の処理において、利用者が表示される時刻を報知などに基づいて変更する際に、内部カウンタ 433 のカウント値が時刻情報の現時刻に対して ±30 秒以上で誤差が生じてしまっている場合について、図 15 を参照し、以下に説明する。

なお、図 15 に示す場合では、内部カウンタ 433 のカウント値が現時刻に対して 40 秒遅れた状態であるとともに、指針が 42 秒遅れた状態である場合、つまり内部カウンタ 433 のカウント値が指示する時刻と、指針が指示する時刻が互いに一致せず、かつ現時刻ともずれている場合で説明する。

【0105】

例えば、図 15 に示すように、時報などにより利用者が認識した時刻が 1 時 22 分 00 秒であった場合、利用者は同様に秒針 240 が 0 時（12 時）を指す状態で竜頭 300 を引いて運針を停止させる。そして、利用者は、竜頭 300 を回転操作し、時報などにて認識した現時刻に基づいて指針により表示する時刻を 1 時 25 分 00 秒に変更する操作をする。

この変更された状態では、指針により表示される時刻が現時刻と同じ時刻に修正したとしても、内部カウンタ 433 のカウント値は、現時刻に対して 40 秒遅れの状態のままである。

【0106】

そして、利用者が時報に基づく現時刻と変更した表示の時刻とが一致した時点で竜頭 300 を押し込む操作をする。この操作により、制御回路 470 は、内部カウンタの秒情報を「00 秒」に設定し、変更した時刻の秒情報を表す秒針 240 と同期させる。

さらに、制御回路 470 は、時刻修正手段 440 にてリセット直前の秒情報のカウント値「20 秒」と、リセット直後の秒情報のカウント値「00 秒」とを比較させる。そして、時刻修正手段 440 は、秒情報をリセット直後のカウント値に対するリセット直前のカウント値の差異である遅れ量あるいは進み量を判断する。この判断は、上述したように、±30 秒以内の差に基づいて判断する。このため、「20 秒」と「00 秒」とを比較することから、時刻修正手段 440 は、20 秒進んでいると判断してしまう。

【0107】

このことにより、時刻修正手段 440 は、既に「00 秒」に設定しており、20 秒進んでいると判断していることから、分情報のカウント値「24 分」をそのままとする処理をする。このため、現時刻および指針にて表示される時刻は 1 時 25 分 00 秒であるにもかかわらず、計時する時刻である内部カウンタ 433 のカウント値は 1 時 24 分 00 秒と設定され、一致しなくなる。

【0108】

この状態で時刻修正の処理が終了すると、上述したように、内部で計時する時刻と表示する時刻を指す指針の位置との同期が 1 分間の誤差を含んだ状態で運針が継続されている。このように、内部カウンタ 433 のカウント値が現時刻に対して ±30 秒以上のずれが生じた場合には、本参考技術の方法では同期を取ることができない。この場合は、第 1 実施形態の方法や従来の同期方法を採用して修正する必要がある。

【0109】

このような参考技術によれば、次のような効果がある。

竜頭 300 の所定の入力操作により、変更された直後の計時手段 430 の内部カウンタ 433 にてカウントするカウント値の秒情報と、変更された直前の内部カウンタ 433 のカウント値の秒情報との時間差を認識し、この時間差に基づいて内部カウンタ 433 のカウント値を修正する。具体的には、時刻表示手段 200 にて表示する時刻を変更可能な状態から変更不可能な状態にする竜頭 300 の所定の入力操作を外部操作部材検出回路 41

0にて検出すると、計時手段430の内部カウンタ433にてカウントするカウント値の秒情報を所定値である「00秒」に設定する。そして、竜頭300の所定の入力操作を検出する直前における内部カウンタ433のカウント値の秒情報と、設定した所定値の「00秒」との時間差を認識し、この時間差に基づいて内部カウンタ433のカウント値を修正する。

このため、内部カウンタ433のカウント値が現時刻に対して±30秒以内のずれであれば、指針を手動で現時刻に合わせて竜頭300を押し込む操作を行うだけで、内部カウンタ433のカウント値と指針および現時刻とを一致させることができる。従って、例えば時刻情報を受信できないような状態でも、簡単な構成で容易に時刻修正、すなわち内部カウンタ433のカウント値と指針の位置との同期が取れ、時報の現時刻に対応して表示時刻を変更させることで正しい現時刻とすることができ、後に時刻情報を受信して時刻修正する場合でも正しく時刻修正ができる。

【0110】

なお、本参考技術の図13のフローチャートに示す動作においては、第1実施形態により時刻修正されたことを前提としてもよいし、第2実施形態により時刻修正されたことを前提してもよい。すなわち、参考技術は、計時時刻記憶手段である内部カウンタ433のカウント値と指針との同期を取った後に、1分以内の僅かなずれが発生している際の修正に効果的であるため、第1実施形態や第2実施形態と組み合わせて実施することが好ましい。なお、この場合も、竜頭300の操作を他のボタンを併用することなどで切り換えて、各実施形態の制御を実行したり、本参考技術の制御を実行すればよい。

【0111】

さらに、本参考技術は、前記第1実施形態や第2実施形態と組み合わせて実現されるものに限らない。すなわち、内部カウンタ433のカウント値と指針の位置とを一致させる構成として、従来の針位置センサを利用した方法や、指針を所定位置まで移動してイニシャライズする方法を利用してもよい。例えば、利用者が竜頭300を引いて指針が0時(12時)0分0秒を指す状態に変更して竜頭300を押し込んだ際に内部カウンタ433のカウント値を00時00分00秒の初期値に設定して内部カウンタ433のカウント値と指針の位置との同期が取れた状態とする。そして、外部からの衝撃などにより指針がずれて、内部カウンタ433のカウント値と指針の位置とがずれてしまった場合、図13に示す動作を実施すればよい。

このように、一旦同期が取れば、以降で同期が取れなくなっても秒情報のみに基づいて時刻修正ができ、簡単な構成で時刻修正が容易にできる。

【0112】

さらに、本参考技術は、時刻情報を含む標準電波を受信する受信手段を有する電波修正時計に限らない。例えば、太陽電池等の発電機を有する時計では、運針を停止し、内部カウンタ433による現時刻のカウントのみを続行することで、発電ができない場合などに電力消費を抑えるパワーセーブモードを有する時計が知られている。このような時計では、指針と同期して時刻を計時する内部カウンタ433に相当する構成を有する。この内部カウンタを有する時計において、指針や内部カウンタが、現時刻とずれている場合に、本参考技術を利用できる。

【0113】

〔参考技術の態様〕

第1の態様に係る電波修正時計は、時刻情報を含む標準電波を受信する受信手段と、基準信号源からの基準信号に基づいて時刻を計時する計時手段と、指針を有しこの指針により前記時刻を表示する時刻表示手段と、前記時刻に基づいて前記指針を運針させる駆動手段と、所定の入力操作により前記時刻表示手段を変更可能とする外部操作部材とを具備し、前記受信手段で受信した時刻情報に基づいて前記時刻を修正する電波修正時計であって、前記表示手段により表示される前記時刻を変更可能な状態から変更不可能な状態に前記外部操作部材が操作された所定の入力操作を検出する操作検出手段と、この操作検出手段にて前記所定の入力操作を検出すると、前記計時手段にて計時される時刻の秒情報のみを

所定値に設定する制御部と、この所定値に設定された時刻の秒情報と前記所定の入力操作を検出する直前の前記計時手段にて計時する時刻の秒情報との時間差に基づいて前記計時される時刻を修正する時刻修正手段と、を具備したことを特徴とした電波修正時計である。

【0114】

このような構成では、時刻表示手段にて表示される時刻を変更可能な外部操作部材の所定の入力操作を操作検出手段にて検出すると、計時手段にて計時する時刻の秒情報のみを所定値に設定する。そして、外部操作部材の所定の入力操作を検出する直前における計時手段にて計時する時刻の秒情報と、設定した所定値との時間差を認識し、この時間差に基づいて計時する時刻を修正する。このことにより、例えば外部操作部材にて時計、分針、秒針を現時刻に手動にて変更し、現時刻に合わせて外部操作部材の所定の入力操作を行うと、計時される時刻の秒情報は所定値に修正される。この所定値、例えば0秒に合わせて前記秒針を手動変更しておけば、前記入力操作を行った時点で、現時刻の秒情報、秒針の指示、計時される時刻の秒情報は、所定値、例えば0秒ですべて一致する。そして、このとき、設定された所定値（例えば0秒）と、入力操作直前の計時時刻の秒情報との時間差を算出すれば、計時時刻の秒情報が現時刻とどの程度ずれていたかが把握できる。従って、その時間差に応じて計時される時刻の分情報を修正すれば、一定の条件内であれば、計時時刻を現時刻に合わせることができる。なお、一定の条件とは、秒情報のみを比較して修正するため、その時間差が1分以上ある場合には修正しきれないためであり、一般的には、現時刻に対して計時時刻が+30秒以内のずれであれば正しく修正できる。なお、時計の誤差は、殆どが±30秒以内であるため、殆どのケースでは正しく時刻修正を行うことができる。

このため、第1発明と同様に、針位置センサや指針の同期操作が不要なために、針位置センサを設けた時計に比べて部品点数を少なくできて製造作業性および生産性を向上できてコストも低減できるとともに、指針の同期操作が必要な時計に比べて指針の修正操作を容易にできる。また、電波受信が行えない場合でも、計時時刻を現時刻に修正できる。

【0115】

第2の態様に係る電波修正時計は、第1の態様の電波修正時計において、計時される時刻情報が記憶される計時時刻記憶手段と、受信手段で受信した時刻情報が記憶されるとともに、この時刻情報を基準信号源からの基準信号によって更新した現時刻情報が記憶される現時刻記憶手段と、を備え、前記制御部は、前記操作検出手段にて前記所定の入力操作を検出すると、前記計時時刻記憶手段に記憶される時刻情報のうち、秒情報のみを所定値に設定し、前記時刻修正手段は、前記所定の入力操作を検出する直前に前記計時時刻記憶手段に記憶されていた秒情報と、前記制御部で所定値に設定された前記計時時刻記憶手段の秒情報との時間差に基づいて前記計時時刻記憶手段に記憶される時刻を修正することを特徴とした電波修正時計である。

【0116】

この際、計時時刻記憶手段および現時刻記憶手段は、基準信号の入力によって更新されるカウンタなどで構成すればよい。

このような構成においても、針位置センサや指針の同期操作が不要なために、針位置センサを設けた時計に比べて部品点数を少なくできて製造作業性および生産性を向上できてコストも低減できるとともに、指針の同期操作が必要な時計に比べて指針の修正操作を容易にできる。また、電波受信が行えない場合でも、計時時刻を現時刻に修正できる。

【0117】

第3の態様に係る電波修正時計の制御方法は、計時され指針により表示される時刻を、受信した時刻情報を含む標準電波に基づいて修正する電波修正時計の制御方法であって、前記表示される時刻を変更可能な外部操作部材による所定の入力操作を認識すると、前記計時する時刻の秒情報のみを所定値に設定するとともに、この所定値に設定した時刻の秒情報と前記所定の入力操作を認識する直前における前記計時される時刻の秒情報の時間差に基づいて前記計時される時刻を修正することを特徴とするものである。

この構成によれば、上述した第1の態様と同様の作用効果を奏する。

【0118】

第4の態様に係る時計は、基準信号源からの基準信号に基づいて時刻を計時する計時手段と、指針を有しこの指針により前記時刻を表示する時刻表示手段と、前記時刻に基づいて前記指針を運針させる駆動手段と、所定の入力操作により前記時刻表示手段を変更可能とする外部操作部材とを具備する時計であって、前記表示手段により表示される前記時刻を変更可能な状態から変更不可能な状態に前記外部操作部材が操作された所定の入力操作を検出する操作検出手段と、この操作検出手段にて前記所定の入力操作を検出すると、前記計時手段にて計時される時刻の秒情報のみを所定値に設定する制御部と、この所定値に設定された時刻の秒情報と前記所定の入力操作を検出する直前の前記計時手段にて計時する時刻の秒情報との時間差に基づいて前記計時される時刻を修正する時刻修正手段と、を具備したことを特徴とした時計である。

第5の態様に係る時計の制御方法は、計時され指針により表示される時刻を変更可能な外部操作部材による所定の入力操作を認識すると、前記計時する時刻の秒情報のみを所定値に設定するとともに、この所定値に設定した時刻の秒情報と前記所定の入力操作を認識する直前における前記計時される時刻の秒情報の時間差に基づいて前記計時される時刻を修正することを特徴とするものである。

これらの各構成によれば、上述した第1の態様と同様の作用効果を奏する。

【産業上の利用可能性】

【0119】

本発明は、標準電波等を受信して時刻修正を行うアナログ式の電波修正時計に利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0120】

【図1】本発明の第1実施形態における電波修正時計の内部構成を示すブロック図である。

【図2】利用当初における時刻修正の動作を示すフローチャートである。

【図3】現時刻に対応して時刻合わせした場合の時刻修正の状況を説明する図である。

【図4】5秒遅れで時刻合わせした場合の時刻修正の状況を説明する図である。

【図5】15秒進みで時刻合わせした場合の時刻修正の状況を説明する図である。

【図6】本実施の形態の作用を説明するための40秒遅れで時刻合わせした場合の時刻修正の状況を説明する図である。

【図7】本実施の形態の作用を説明するための40秒進みで時刻合わせした場合の時刻修正の状況を説明する図である。

【図8】本発明の第2実施形態の利用当初における時刻修正の動作を示すフローチャートである。

【図9】第2実施形態における標準電波の秒タイミングと駆動信号の秒タイミングとの関係を説明するための説明図である。

【図10】第2実施形態における現時刻に対応して時刻合わせした場合の時刻修正の状況を説明する図である。

【図11】0.3秒遅れで時刻合わせした場合の時刻修正の状況を説明する図である。

【図12】0.3秒進みで時刻合わせした場合の時刻修正の状況を説明する図である。

【図13】本発明の参考技術における電波修正時計の動作を示すフローチャートである。

【図14】参考技術において4秒遅れで時刻合わせした場合の時刻修正の状況を説明する図である。

【図15】参考技術において40秒遅れで時刻合わせした場合の時刻修正の状況を説

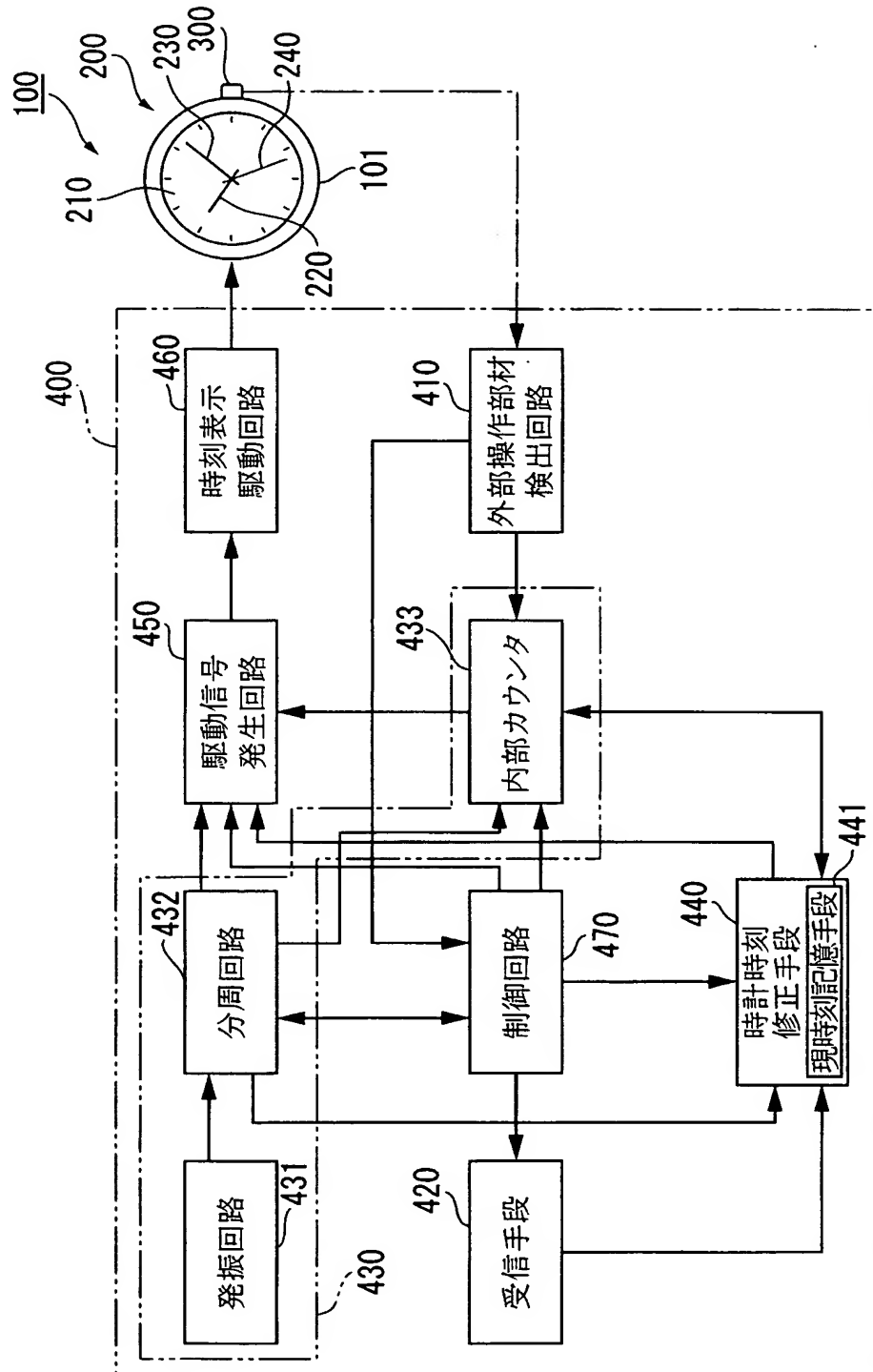
明する図である。

【符号の説明】

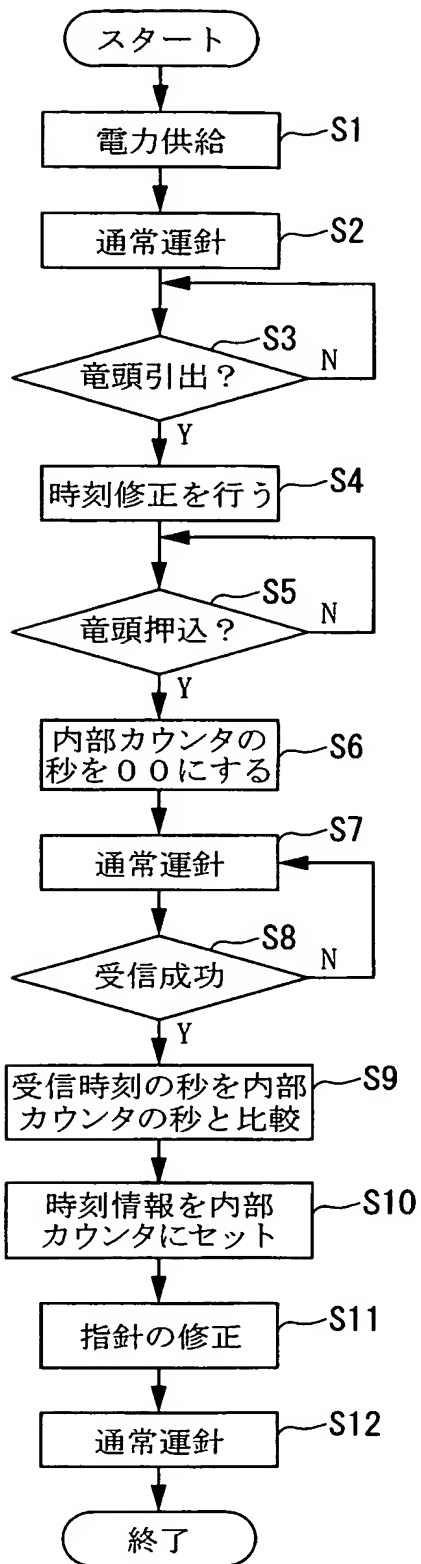
【 0 1 2 1 】

1 0 0 …電波修正時計、2 0 0 …時刻表示手段、2 2 0 …時針（指針）、2 3 0 …分針（指針）、2 4 0 …秒針（指針）、3 0 0 …竜頭（外部操作部材）、4 1 0 …外部操作部材検出回路（操作検出手段）、4 2 0 …受信手段、4 3 0 …計時手段、4 4 0 …時刻修正手段

【書類名】 図面
【図 1】



【図 2】



【図 3】

指針を現時刻に合わせて手動修正した場合

	内部カウンタ	指針	受信時刻情報	現時刻
竜頭操作による時刻変更時 (竜頭押込時)	00:03:00	01:23:00 (指針手動修正)	—	01:23:00
受信成功時	00:23:00	01:43:00	01:43:00	01:43:00
内部カウンタ修正	01:43:00	01:43:00	01:43:00	01:43:00
指針修正	01:43:00	01:43:00 (指針修正の必要なし)	01:43:00	01:43:00

【図 4】

指針の手動修正が現時刻に対して5秒遅れの場合

	内部カウンタ	指針	受信時刻情報	現時刻
竜頭操作による 時刻変更時 (竜頭押込時)	00:03:00	01:23:00 (指針手動修正)	—	01:23:05
受信成功時	00:22:55	01:42:55	01:43:00	01:43:00
内部カウンタ修正	01:43:00	01:42:55	01:43:00	01:43:00
指針修正	01:43:00	01:43:00 (指針自動修正)	01:43:00	01:43:00

【図 5】

指針の自動修正が現時刻に対して 15 秒進みの場合

	内部カウンタ	指針	受信時刻情報	現時刻
竜頭操作による 時刻変更時 (竜頭押込時)	00:03:00	01:23:00 (指針自動修正)	—	01:22:45
受信成功時	00:24:05	01:44:05	01:43:50	01:43:50
内部カウンタ修正	01:43:50	01:44:05	01:43:50	01:43:50
指針修正	01:43:50	01:43:50 (指針自動修正)	01:43:50	01:43:50

【図 6】

指針の自動修正が現時刻に対して 40 秒遅れの場合

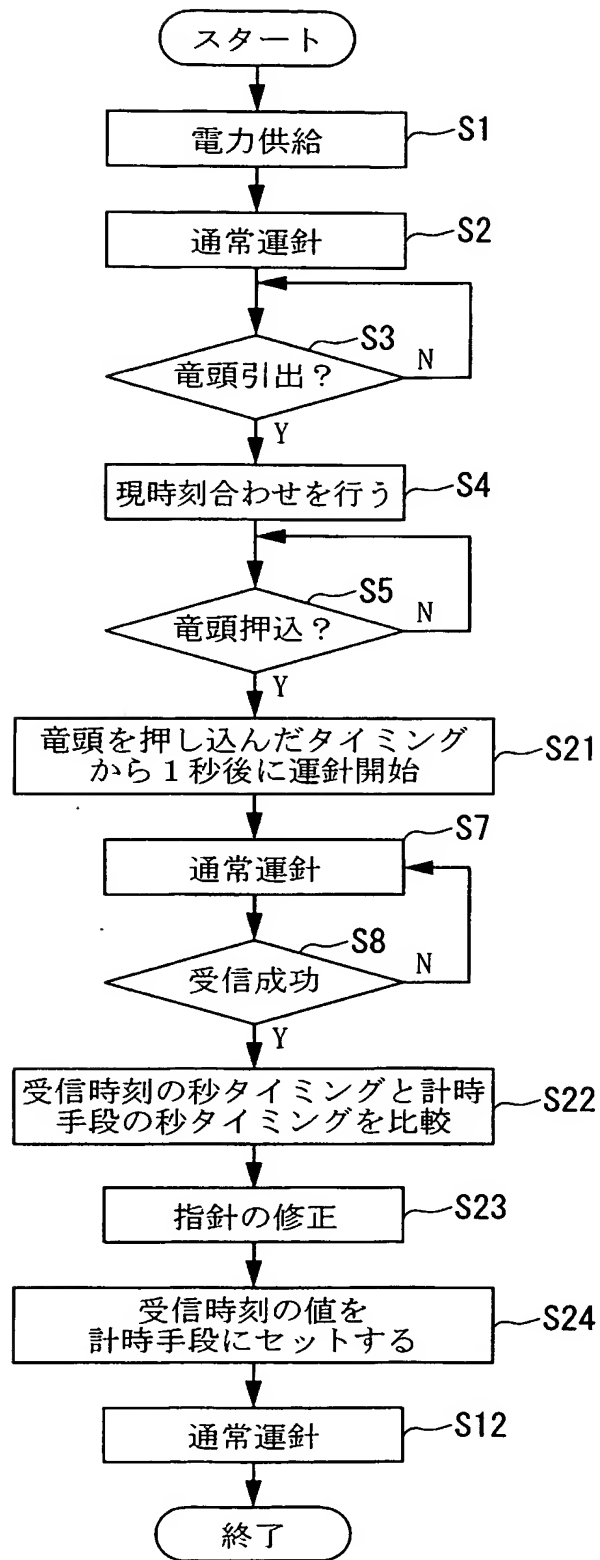
	内部カウンタ	指針	受信時刻情報	現時刻
竜頭操作による 時刻変更時 (竜頭押込時)	00:03:00	01:23:00 (指針自動修正)	—	01:23:40
受信成功時	00:21:20	01:41:20	01:42:00	01:42:00
内部カウンタ修正	01:42:00	01:41:20	01:42:00	01:42:00
指針修正	01:42:00	01:41:00 (指針自動修正)	01:42:00	01:42:00

【図 7】

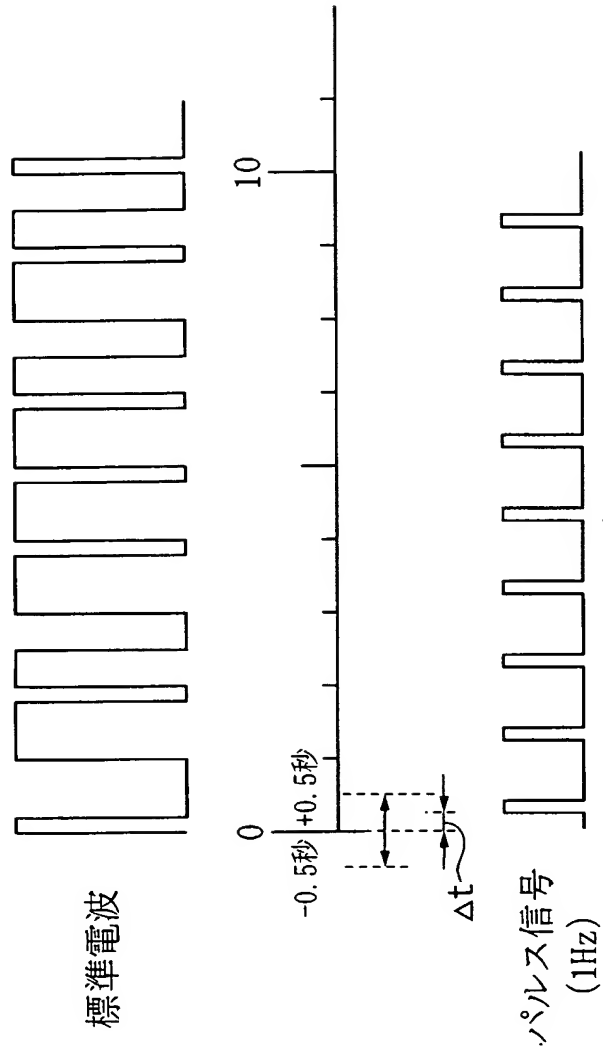
指針の手動修正が現時刻に対して40秒進みの場合

	内部カウンタ	指針	時刻情報	現時刻
竜頭操作による 時刻変更時 (竜頭押込時)	00:03:00	01:23:00 (指針手動修正)	—	01:22:20
受信成功時	00:24:30	01:44:30	01:43:50	01:43:50
内部カウンタ修正	01:43:50	01:44:30	01:43:50	01:43:50
指針修正	01:43:50	01:44:50 (指針自動修正)	01:43:50	01:43:50

【図 8】



【図 9】



【図10】

指針を現時刻に合わせて手動修正した場合

	内部カウンタ	指針	受信時刻情報	現時刻
竜頭操作による 時刻変更時 (竜頭押込時)	2000/1/1日曜 00:03:20:00	2003/7/11金曜 01:23:30 (指針手動修正)	—	2003/7/11金曜 01:23:30:00
受信成功時	2000/1/1日曜 00:22:50:00	2003/7/11金曜 01:43:00	2003/7/11金曜 01:43:00:00	2003/7/11金曜 01:43:00:00
内部カウンタ修正	2003/7/11金曜 01:43:00:00	2003/7/11金曜 01:43:00	2003/7/11金曜 01:43:00:00	2003/7/11金曜 01:43:00:00
指針修正	2003/7/11金曜 01:43:00:00	2003/7/11金曜 01:43:00 (指針修正の必要なし)	2003/7/11金曜 01:43:00:00	2003/7/11金曜 01:43:00:00

【図 11】

指針の手動修正が現時刻に対して0.3秒遅れの場合

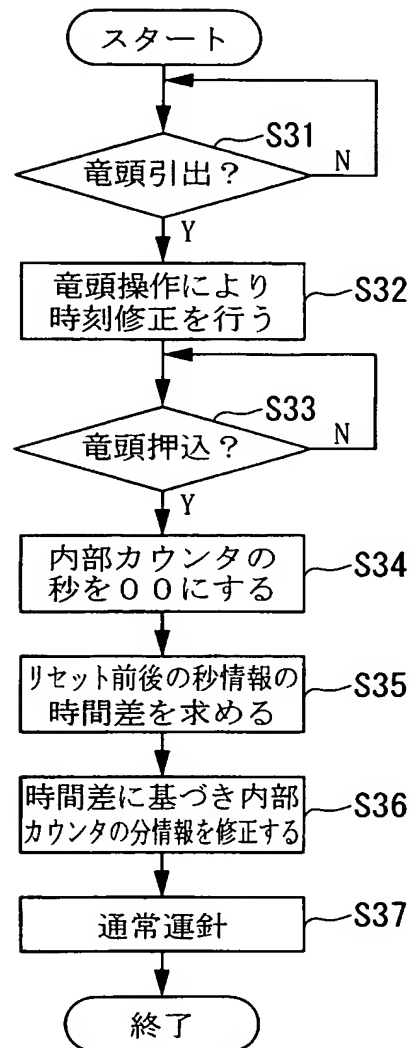
	内部カウンタ	指針	受信時刻情報	現時刻
竜頭操作による 時刻変更時 (竜頭押込時)	2000/1/1 日曜 00:03:00:00	2003/7/11 金曜 01:23:00 (指針手動修正)	—	2003/7/11 金曜 01:23:00:30
受信成功時	2000/1/1 日曜 00:22:59:70	2003/7/11 金曜 01:42:59	2003/7/11 金曜 01:43:00:00	2003/7/11 金曜 01:43:00:00
内部カウンタ修正	2003/7/11 金曜 01:43:00:00	2003/7/11 金曜 01:42:59	2003/7/11 金曜 01:43:00:00	2003/7/11 金曜 01:43:00:00
指針修正	2003/7/11 金曜 01:43:00:00	2003/7/11 金曜 01:43:00 (指針自動修正)	2003/7/11 金曜 01:43:00:00	2003/7/11 金曜 01:43:00:00

【図 12】

指針の手動修正が現時刻に対して0.3秒進みの場合

	内部カウンタ	指針	受信時刻情報	現時刻
竜頭操作による 時刻変更時 (竜頭押込時)	2000/1/1日曜 00:03:00:00	2003/7/11金曜 01:23:00 (指針手動修正)	—	2003/7/11金曜 01:22:59:70
受信成功時	2000/1/1日曜 00:23:00:30	2003/7/11金曜 01:43:00	2003/7/11金曜 01:43:00:00	2003/7/11金曜 01:43:00:00
内部カウンタ修正	2003/7/11金曜 01:43:00:00	2003/7/11金曜 01:43:00	2003/7/11金曜 01:43:00:00	2003/7/11金曜 01:43:00:00
指針修正	2003/7/11金曜 01:43:00:00	2003/7/11金曜 01:43:00 (指針修正なし)	2003/7/11金曜 01:43:00:00	2003/7/11金曜 01:43:00:00

【図 13】



【図 14】

内部カウンタが現時刻に対して4秒遅れの場合

	内部カウンタ	指針	現時刻
誤差状態	01:21:56	01:21:54	01:22:00
竜頭押込操作直前	01:24:56 (リセット直前)	01:25:00 (指針修正)	01:25:00
竜頭押込操作直後	01:25:00 (リセット直後) 内部カウンタ修正	01:25:00	01:25:00

【図 15】

内部カウンタが現時刻に対して40秒遅れの場合

	内部カウンタ	指針	現時刻
誤差状態	01:21:20	01:21:18	01:22:00
竜頭押込操作直前	01:24:20 (リセット直前)	01:25:00 (指針修正)	01:25:00
竜頭押込操作直後	01:24:00 (リセット直後) (内部カウンタ修正)	01:25:00	01:25:00



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 製造作業性および生産性の向上が図れるとともにコストの低減が図れ操作が容易な電波修正時計を提供する。

【解決手段】 秒針 2 4 0 が 0 時（1 2 時）の位置で利用者が竜頭 3 0 0 を引き、時報などにて認識した現時刻に基づいて±3 0 秒以内で表示時刻を変更し、竜頭 3 0 0 を押し込む。この操作にて、内部カウンタ 4 3 3 の秒情報のカウント値を「0 0 秒」に設定する。受信手段 4 2 0 で受信した長波標準電波に基づく時刻情報の秒情報と秒情報のカウント値「0 0 秒」とを比較し、時間差を認識する。時間差が+3 0 秒以内であれば時間差分進んでいると判断し、-3 0 秒以内であれば時間差分遅れていると判断する。受信した時刻情報を内部カウンタ 4 3 3 に設定する。時間差分の遅れまたは進みに基づいて指針を運針して時刻修正する。

【選択図】 図 1



認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2004-018258
受付番号	50400131085
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成 16 年 1 月 30 日

< 認定情報・付加情報 >

【特許出願人】

【識別番号】	000002369
【住所又は居所】	東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
【氏名又は名称】	セイコーエプソン株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100079083
【住所又は居所】	東京都杉並区荻窪 5 丁目 2 6 番 1 3 号 荻窪 T M ビル 3 F 木下特許商標事務所
【氏名又は名称】	木下 實三

【選任した代理人】

【識別番号】	100094075
【住所又は居所】	東京都杉並区荻窪 5 丁目 2 6 番 1 3 号 荻窪 T M ビル 3 F 木下特許商標事務所
【氏名又は名称】	中山 寛二

【選任した代理人】

【識別番号】	100106390
【住所又は居所】	東京都杉並区荻窪五丁目 2 6 番 1 3 号 荻窪 T M ビル 3 F
【氏名又は名称】	石崎 剛



特願 2 0 0 4 - 0 1 8 2 5 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社